

# ESCUELA DE POSGRADO NEWMAN

MAESTRÍA EN  
GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN



**“Propuesta de mejora para el sistema de inventario y control de bienes mediante el uso de TI, en la escuela de Electrónica del Instituto Superior Tecnológico Central Técnico, Quito – Ecuador”**

**Trabajo de Investigación  
para optar el Grado a Nombre de la Nación de:**

Maestro en  
Gestión de Tecnologías de la Información

**Autor:**

Bach. Lozada Calle, Wilson Sebastián

**Docente Guía:**

Mag. Espinoza Villalobos, Luis Enrique

**TACNA – PERÚ**

**2022**

“El texto final, datos, expresiones, opiniones y apreciaciones contenidas en este trabajo  
son de exclusiva responsabilidad del (los) autor (es)”

# Propuesta de mejora para el sistema de inventario y control de bienes mediante el uso de TI, en la escuela de Electrónica del Instituto Superior Tecnológico Central Técnico, Quito - Ecuador

## INFORME DE ORIGINALIDAD

22%

INDICE DE SIMILITUD

21%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://repositorio.epneumann.edu.pe">repositorio.epneumann.edu.pe</a> Fuente de Internet	4%
2	<a href="http://www.derechoecuador.com">www.derechoecuador.com</a> Fuente de Internet	1%
3	<a href="http://www.rit2.ister.edu.ec">www.rit2.ister.edu.ec</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://documentop.com">documentop.com</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://repositorio.unisinucartagena.edu.co:8080">repositorio.unisinucartagena.edu.co:8080</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://ecotec.edu.ec">ecotec.edu.ec</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	<1%

## **DEDICATORIA**

Dedicado a mis padres Martha y Wilson.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco al Instituto Superior Universitario Central Técnico, por las facilidades otorgadas para la realización de este trabajo, a mi tutor Luis Enrique Espinoza Villalobos por su acertada guía, a mi familia y a mi compañera de vida Gabriela Onofre por su apoyo incondicional.

## Índice

Capítulo 1: Antecedentes del Estudio.....	13
1.1 Título del tema: .....	13
1.2 Planteamiento Del Problema.....	13
1.3 Objetivos .....	14
1.3.1 Objetivo General .....	14
1.3.2 Objetivos Específicos .....	14
1.4 Justificación.....	14
1.4.1 Justificación Teórica.....	14
1.4.2 Justificación Metodológica .....	15
1.4.3 Justificación Práctica.....	16
1.5 Metodología .....	16
1.5.1 Metodología para el diagnóstico de la problemática .....	16
1.5.2 Diseño de la propuesta .....	17
1.5.3 Mecanismos de seguimiento y control.....	18
1.6 Definiciones.....	18
1.6.1 Vida Útil .....	18
1.6.2 Bienes de control administrativo.....	18
1.6.3 Baja.....	19
1.6.4 Capacidad operativa .....	19
1.6 Alcances y Limitaciones .....	19
1.6.1 Alcance. ....	19
1.6.2 Limitaciones. ....	19
Capítulo 2: Marco Teórico .....	20
2.1 Conceptualización de las variables .....	20
2.1.1 Activos .....	20
2.1.2 Bienes.....	21
2.1.3 Inventario.....	22
2.1.4 Clasificación de los modelos de inventarios .....	24
2.1.5 Gestión de Almacén.....	30
2.1.4 Inventarios en Instituciones de educación.....	31
2.1.5 El uso de las TIC para la gestión de inventarios .....	32
2.2 Importancia de las variables.....	33
2.2.1 Diferencia entre activos y bienes .....	33

2.2.2 Clasificación de los sistemas de inventario .....	33
2.2.2 Gestión de inventario en instituciones educativas .....	34
2.2.3 Uso de TIC en la gestión de inventarios.....	35
2.3 Análisis Comparativo .....	36
2.4 Análisis Crítico .....	38
Capítulo 3: Marco Referencial .....	40
3.1 Descripción general de la organización.....	40
3.2 Reseña histórica de la institución .....	40
3.3 Filosofía organizacional.....	42
3.3.1 Misión .....	42
3.3.2 Visión.....	42
3.3.3 Valores .....	42
3.3.4 Principios .....	42
3.4 Diseño Organizacional .....	43
3.5 Productos y/o servicios .....	43
3.6 Diagnóstico Organizacional.....	44
CAPÍTULO 4: Resultados .....	46
4.1 Diagnóstico .....	46
4.2 Diseño de la Mejora .....	51
4.2.1. Planteamiento de un sistema de inventario ABC .....	51
4.2.3 Identificación de los bienes del inventario .....	52
4.2.4 Implementación del sistema de inventarios con RFID.....	53
4.3 Mecanismos de Control.....	55
CAPÍTULO 5: Conclusiones .....	57
Bibliografía .....	58

## Índice de tablas

Tabla 1. Análisis comparativo entre dos modelos de inventario. Elaboración propia	36
Tabla 2. Número de bienes de acuerdo con la información levantada. Elaboración propia .....	47
Tabla 3. Resultados de encuesta aplicada a docentes. Elaboración propia .....	48
Tabla 4. Número de mantenimientos de los equipos. Elaboración Propia .....	49
Tabla 5. Información entregada por custodios administrativos. Elaboración propia ..	52
Tabla 6. Codificación propuesta para bienes de ISTCT. Elaboración propia .....	52
Tabla 7. Acciones dentro de la propuesta de mejora. Elaboración Propia .....	54

## Índice de figuras

Figura 1. Estructura Organizacional del ISTCT. Elaboración Propia.....	43
Figura 2 Análisis FODA del ISTCT. Elaboración Propia .....	44
Figura 3 Matriz de inventario Laboratorio de Robótica. Elaboración propia .....	46
Figura 4. Diagrama de Ishikawa para determinar la problemática. Elaboración Propia .....	50
Figura 5. Lectora de etiquetas RFID para accesos. (Shenzhen Hopeland Technologies CO, 2021) .....	53

## Resumen

Los sistemas de inventario en instituciones de educación plantean un reto para la administración, puesto que, su correcto funcionamiento influirá de manera significativa en los procesos de enseñanza aprendizaje. En el presente trabajo, se realizó una propuesta de mejora para el sistema de inventarios y control de bienes del Instituto Tecnológico Superior Central Técnico de la ciudad de Quito, Ecuador, con el fin de llevar un control adecuado de los bienes e identificar los equipos tecnológicos que requieran mantenimiento preventivo o correctivo.

La problemática identificada en el Instituto Tecnológico Superior Central Técnico es que no cuenta con un sistema de inventario que permita realizar un control efectivo de los bienes, así como un mantenimiento preventivo de los equipos de manera eficiente. El presente estudio se realiza a través de cuatro unidades de investigación: Antecedentes, Marco teórico, Marco referencial, Resultados y Conclusiones. Mediante una investigación bibliográfica se conceptualizaron las principales variables teóricas para la realización de la propuesta y se estableció la importancia de estas. Dentro del marco teórico se analizaron los diferentes modelos de inventario y se realizó un análisis comparativo para establecer un modelo aplicable a la institución. Para realizar la propuesta de mejora, se estableció una metodología descriptiva, mediante la cual se realizó un análisis situacional de la institución, identificando fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas. Llegando de esta manera a identificar la problemática de la falta de sistema de inventario y plantear una solución mediante control electrónico por radio frecuencia RFID, y un sistema de inventario de clasificación ABC. Finalmente, como parte de la propuesta de mejora se especificaron los mecanismos de control necesarios para medir su efectividad.

## **Introducción**

La competitividad del mundo actual, así como el desarrollo constante de las tecnologías de la información, obliga a las empresas e instituciones a actualizar continuamente sus sistemas e infraestructura, de manera que les permita mejorar la eficiencia de sus procesos, así como asegurar la toma de decisiones claves para el buen desempeño de estas.

Una adecuada gestión de inventario en el caso de las instituciones de educación le permite tener la información, de manera oportuna, del estado de los bienes con los que cuenta para realizar su labor educativa, esto permite a su vez, programar distintos tipos de mantenimiento en los mismos, así como el reemplazo de equipos obsoletos o que han cumplido su vida útil. Desde este punto de vista, el desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación ofrecen soluciones efectivas y no muy costosas para llevar a cabo este control, con herramientas tanto de hardware como de software, así como recursos en línea para tener información en tiempo real y desde cualquier lugar con acceso a internet.

El Instituto Superior Tecnológico Central Técnico, de la ciudad de Quito – Ecuador, es una institución de educación superior que busca mejorar sus procedimientos en cuanto al manejo de inventarios de bienes con los que cuenta. Con esta finalidad, se realiza la siguiente propuesta de mejora específicamente en la Escuela de Electrónica, una de las más grandes de la institución, en donde, mediante la ayuda de herramientas tecnológicas de información y comunicación se pretende implementar un sistema de gestión de inventario de bienes que permita realizar una mejor gestión del mobiliario, así como de los equipos tecnológicos con los que cuenta en cada uno de sus laboratorios.

En la presente propuesta de mejora, en el capítulo 1 se realizó la identificación del problema, antecedentes, objetivos, justificación. También se estableció la metodología, alcance, limitaciones del proyecto y algunas definiciones básicas. En el capítulo 2 se estructuró la base teórica, que incluye definiciones elementales de sistemas de inventarios, clasificación de inventarios, un análisis comparativo y un análisis crítico. El capítulo 3 recogió los principales aspectos del marco referencial, una reseña de la institución y un diagnóstico organizacional. Finalmente, el capítulo 4 se enfocó en realizar la propuesta de mejora y los mecanismos de control necesarios para medir su efectividad, llegando a las conclusiones y recomendaciones en el capítulo 5.

## **Capítulo 1: Antecedentes del Estudio**

### **1.1 Título del tema:**

Propuesta de mejora para el sistema de inventario y control de bienes mediante el uso de TI, en la escuela de Electrónica del Instituto Superior Tecnológico Central Técnico, Quito-Ecuador 2020.

### **1.2 Planteamiento Del Problema**

Un inventario es la existencia de cualquier recurso o artículo utilizado en una organización. Un sistema de inventarios es el conjunto de políticas y procedimientos utilizados para el control y monitoreo de cantidad de artículos disponibles (Parada, 2006). La gestión de inventarios ofrece la planificación, gestión y control de las operaciones que se realizan dentro de la institución, así como la detección de posibles fallas durante el proceso (Castañeda & Silva, 2013). En las instituciones de educación superior, por lo general se dan problemas en los procesos de inventario de bienes debido a la desactualización de los registros llevados por cada persona responsable (Segura, 2018). La escuela de Electrónica del Instituto Superior Tecnológico Central Técnico de la ciudad de Quito - Ecuador, cuenta con un registro de inventario que se actualiza de forma manual al inicio de cada período lectivo. Esta forma de llevar el control de inventarios ha hecho que se generen ciertas problemáticas como pérdida de bienes, inconsistencias de códigos de bienes, daños en equipos electrónicos por falta de mantenimiento preventivo, entre otros. Las tecnologías de la información (TI) constituyen una herramienta fundamental hoy en día para el desarrollo de las instituciones, llegando a generar nuevos modelos de negocio (Gonzalez, 2017).

El presente proyecto pretende estudiar los factores de la situación actual respecto al sistema de inventarios para control de bienes utilizado en la escuela de

Electrónica del Instituto Superior Tecnológico Central Técnico (ISTCT) de la ciudad de Quito – Ecuador, para de esta manera, proponer la implementación de un sistema automatizado de supervisión y control de inventarios basado en tecnologías de información y comunicación, en busca de dar solución a los problemas antes mencionados.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Diseñar una propuesta de mejora para el sistema de inventario y control de bienes en la escuela de Electrónica del Instituto Superior Tecnológico Central Técnico (ISTCT) de la ciudad de Quito – Ecuador, mediante el uso de tecnologías de la información y comunicación que permita tener información en tiempo real de estado de los bienes de la institución.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Realizar un diagnóstico situacional del sistema de inventario y control de bienes que se realiza en la institución.
- Diseñar un sistema de inventario, mediante herramientas de tecnologías de la información y comunicación que permita mejorar la gestión del actual sistema.
- Definir propuestas y planes de acción para la gestión de inventario y registro de bienes de la institución.
- Establecer mecanismos de control y evaluación de los sistemas diseñados con el fin de medir su efectividad.

### **1.4 Justificación**

#### **1.4.1 Justificación Teórica**

El inventario se refiere a la existencia de todo artículo o recurso que es utilizado por una organización, ya sea como materia prima, productos de proceso, productos

terminados o mercadería (Molina, 2015). También se puede definir al inventario como un amortiguador entre los procesos de abastecimiento y demanda de una empresa u organización (Laveriano, 2010). La administración de inventarios es primordial para evitar problemas financieros en las organizaciones pues permite tener un flujo constante de equipos y materias primas que requiere la organización para su correcto funcionamiento (Durán, 2012). La gestión de inventarios es parte esencial del funcionamiento de cualquier organización, ya sea esta pública o privada (Daza, 2017). El uso de los sistemas de información y comunicación para la gestión de inventarios ha ido evolucionando a través de los años, pasando primero de sistemas de control de stocks hasta sistemas de requerimientos de manufactura (MRP). Actualmente las TIC son parte fundamental de la logística interna de una organización, entre las principales se pueden nombrar: ERP (Enterprise Resource Planning), WMS (Warehouse Management System), LMS (Labor Management System), Pick to Light-Voice, OMS (Order Management System), YMS (Yard Management System), Código de Barras, RFID (Radio Frequency Identification), SCE (Supply Chain Execution). (Gonzalez, 2017). Muchas instituciones educativas no tienen un adecuado sistema de control de bienes e inventario, lo cual representa una desventaja que obliga a afrontar diversas dificultades atribuidas a la falta de aplicación de normas y principios de control interno, lo cual hace necesario implementar planes de mejora (Mera, 2016).

#### **1.4.2 Justificación Metodológica**

La Escuela de Electrónica del ISTCT, cuenta con 7 talleres y 5 aulas de clase, en donde se almacenan todos los equipos y mobiliario, el control de inventario se realiza mediante un levantamiento de información anual por parte de los docentes que fungen como custodios de cada taller y aula, esa información es utilizada por el Coordinador de la Escuela para realizar las gestiones de mantenimiento o reemplazo

de equipos según sea el caso. El presente trabajo propone la implementación de etiquetas de identificación por radiofrecuencia (RFID) sobre los equipos y mobiliario de la escuela, así como un sistema de gestión computarizado que permita conocer el estado actual de cada ítem del inventario y que pueda ser actualizado por los docentes responsables de cada ambiente. Dentro de este sistema también se propone la opción para ingresar una ficha de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos que por su uso requieran mantenimiento periódico.

### **1.4.3 Justificación Práctica**

El propósito de la presente propuesta de mejora es que sirva de apoyo a quienes forman parte de la comunidad educativa del ISTCT, para gestionar de mejor manera el uso de los bienes de la institución, evitando problemas de escasez de insumos o inoperatividad de equipos que impidan un correcto desarrollo del proceso enseñanza – aprendizaje, así como, buscar mecanismos para precautelar la seguridad de los bienes de la institución.

## **1.5 Metodología**

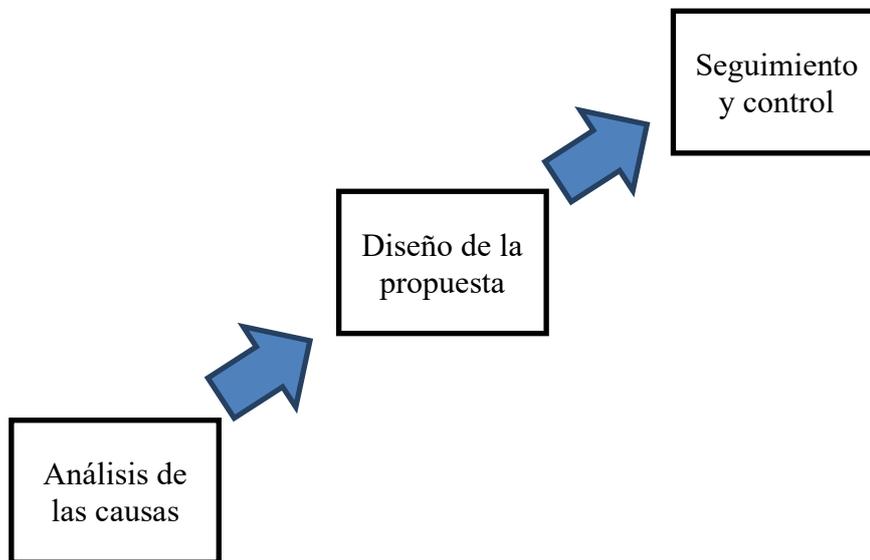
La metodología de la investigación brinda al investigador los conceptos, principios y leyes que le permiten realizar la investigación científica de una manera eficiente (Cortez, 2014). Para la presente propuesta de mejora se requiere identificar el área a mejorar, que en este caso es el sistema de inventario, realizar un diagnóstico de esta y desarrollar planes de acción, por lo que se utiliza una metodología descriptiva.

### **1.5.1 Metodología para el diagnóstico de la problemática**

Al ser una propuesta de mejora, la metodología consiste en analizar el funcionamiento del área de inventario de bienes de la escuela de Electrónica de ISTCT. Mediante este análisis, se pueden identificar los problemas que se busca

solucionar y en base a ellos establecer líneas de acción, que permitan definir objetivos, actividades y responsables, así como los mecanismos de control.

**Figura 1** Diagrama de la metodología a utilizar



*Nota. Elaboración Propia*

Para diagnosticar el problema se analizarán los registros de inventario disponibles en la institución, las fichas de mantenimiento de los equipos. Además de consultar la satisfacción de los usuarios en cuanto a la gestión de inventario.

### **1.5.2 Diseño de la propuesta**

La investigación es no experimental para el presente trabajo, puesto que no se va a manipular variables deliberadamente dentro del proceso de gestión de inventarios de la Escuela de Electrónica del ISTCT.

El diseño de la propuesta de mejora se centra en establecer un sistema computarizado de control de inventarios, que permita a los custodios de cada laboratorio llevar un registro de los bienes que tiene a su cargo. Este sistema también

permitirá conocer tiempos de mantenimiento preventivo de los equipos y registrar posibles daños para realizar mantenimiento correctivo.

### **1.5.3 Mecanismos de seguimiento y control**

Para el seguimiento y control de la implementación de la propuesta de mejora se utilizarán indicadores de impacto y desempeño en un determinado tiempo.

- Comparación estadística del número de bienes y equipos existentes, registrados antes y después de la implementación.
- Comparación estadística de la cantidad de equipos operativos registrados en cada uno de los laboratorios, antes y después de la implementación.
- Medición del índice de quipos dados de baja en un periodo académico, comparados antes y después de la implementación.
- Medición del grado de satisfacción de los usuarios y de los custodios de bienes y equipos de la escuela de Electrónica del ISTCT.

## **1.6 Definiciones**

En esta sección se incluyen las principales variables del proceso, es decir los valores medibles que son la causa de la problemática.

### **1.6.1 Vida Útil**

Periodo de tiempo estimado de duración de un objeto o bien del inventario dentro el cual, cumple con el propósito para el que fue diseñado.

### **1.6.2 Bienes de control administrativo**

Son aquellos bienes propiedad de la institución, que tienen una vida útil superior a un año y son utilizados en las actividades de la institución.

### **1.6.3 Baja**

Se produce cuando un bien ha sido retirado del inventario por haber cumplido su vida útil o haber sufrido daños irreparables.

### **1.6.4 Capacidad operativa**

Es la es el grado de utilización la infraestructura disponible por una organización, con el fin de lograr niveles altos de eficiencia y productividad.

## **1.6 Alcances y Limitaciones**

### **1.6.1 Alcance.**

La presente investigación se realizará en el Instituto Superior Tecnológico Central Técnico, Quito-Ecuador, en año 2021, incluirá a todos los docentes (18 participantes) y a los estudiantes de cuarto y quinto nivel jornada matutina, vespertina y nocturna (aproximadamente 120 participantes) de la carrera de Electrónica.

Se identificarán los factores que se ven afectados directamente por la gestión de bienes e inventario, al concluir la investigación se presentarán recomendaciones que ayudarán a mejorar el proceso.

### **1.6.2 Limitaciones.**

En acuerdo con las autoridades del ISTCT se podrá realizar el estudio únicamente con la Escuela de Electrónica y tanto estudiantes como docentes podrán abstenerse de participar en el estudio, o de responder preguntas que ellos consideren que afectan su integridad personal.

Para la recolección de datos se realizarán encuestas vía internet, lo que implica que la falta de acceso a internet limitará la cantidad de información recopilada.

## **Capítulo 2: Marco Teórico**

Dentro de este capítulo se conceptualizan las principales variables que intervienen en el proceso de inventario, así como las teorías existentes sobre el tema.

### **2.1 Conceptualización de las variables**

La presente propuesta de mejora se centra en la gestión de inventario dentro de una institución de educación, por lo que se debe definir en primer lugar el concepto de activos.

#### **2.1.1 Activos**

Se consideran activos a todos los bienes o derechos que son propiedad de la organización o entidad (Pereira, 2011). Según NIC núm. 16, Las propiedades, planta y equipo son activos tangibles que: (a) posee una entidad para su uso en la producción o el suministro de bienes y servicios, para arrendarlos a terceros o para propósitos administrativos; y (b) se espera utilizar durante más de un periodo.

##### **2.1.1.1 Activos fijos tangibles**

Son todos los bienes de naturaleza corpórea, muebles o inmuebles que posee la organización, dentro de estos se puede mencionar: equipos, mobiliario, maquinaria, vehículos, terrenos, edificios, etc. (Garzón, 2010).

##### **2.1.1.2 Activos fijos tangibles depreciables**

Son aquellos activos de la organización que van perdiendo valor por su utilización, ejemplos de estos son los equipos tecnológicos, mobiliario y maquinaria (Garzón, 2010).

La escuela de Electrónica del ISTCT, institución objeto de la presente propuesta de mejora, cuenta en sus laboratorios, con equipos tecnológicos para la enseñanza de sus asignaturas, así como de mobiliario y maquinarias, por lo que estos bienes se consideran activos fijos tangibles depreciables.

Otra de las variables importantes a considerar es la de “bienes”, la cual, pese a ser un sinónimo de la variable “activo”, debe conceptualizarse de manera diferenciada, pues su concepto y clasificación se basan en el uso que se le da a determinado activo dentro de la institución, lo que permite clasificar y diferenciar los componentes dentro del inventario.

## **2.1.2 Bienes**

En el concepto más general, un bien es todo objeto que se puede adquirir o vender en el mercado y que satisface una necesidad humana (Sánchez, 2016). Bajo este concepto, los bienes pueden clasificarse de distintas maneras, en el presente trabajo se hace una clasificación enfocada en los objetos que se pueden encontrar en el inventario de la institución y que se mencionan a continuación.

### **2.1.1.3 Bienes Catalogados**

Son aquellos bienes que se encuentran expresamente incluidos dentro de los registros de la institución (Bonilla, 2010).

### **2.1.1.4 Bienes Fungibles o consumibles**

Son aquellos que, por su uso normal generan un desgaste acelerado, o bien pueden terminarse de consumir en su primer uso, su carácter es no devolutivo. Dentro de estos bienes se encuentran papelería, tintas, elementos de aseo, etc. (Avendaño, 2010)

### **2.1.1.5 Bienes No fungibles o devolutivos**

Son aquellos que se deterioran a largo plazo y no se consumen en su primer uso. Dentro de esta clasificación también se incluyen los bienes que por su estado ya no son útiles o se han desactualizado desde el punto de vista tecnológico. (Avendaño, 2010)

#### **2.1.1.6 Bienes en almacén**

Son aquellos bienes que se encuentran almacenados en un lugar específicamente destinado para este fin. Puede ser una bodega o habitación en la cual los bienes estén disponibles para su uso inmediato o hayan sido devueltos como inservibles (Daza, 2017)

#### **2.1.1.7 Bienes en uso**

Son los bienes entregados a los diferentes colaboradores de la organización, necesarios para el cumplimiento de sus funciones y sobre quienes recae la responsabilidad de dar buen uso, proteger y administrar adecuadamente. (Avendaño, 2010)

Dentro de la anterior clasificación se pueden encontrar todos los bienes que pertenecen al inventario de la institución, sobre el cual se pretende hacer la propuesta de mejora. De manera general los principales bienes corresponden a equipos tecnológicos, maquinarias, mobiliario, repuestos y artículos de oficina necesarios para que una institución educativa pueda estar operativa. La definición de bienes de uso es necesaria, puesto que, cada aula y laboratorio de prácticas tiene una persona responsable, en este caso un docente de la carrera de Electrónica.

Las siguientes definiciones se refieren a los conceptos de inventario y gestión de inventario.

#### **2.1.3 Inventario**

Desde la antigüedad, el ser humano tuvo la necesidad de almacenar recursos, ya sean alimentos, materiales, armas o herramientas, con la finalidad de asegurar su supervivencia en tiempos de escasez. Esta misma necesidad lleva a que los negocios o empresas se aseguren de almacenar recursos, para garantizar su operatividad.

Como toda organización, una institución de educación como el ISTCT necesita almacenar recursos que le permitan funcionar de manera normal. Desde este punto de vista, el inventario es concebido como el conjunto de artículos que tiene la organización y cuyo propósito es proveer los materiales necesarios para su continuo y regular funcionamiento (Durán, 2012).

#### **2.1.3.1 Gestión de inventario.**

El manejo adecuado de la gestión de inventarios es determinante para cualquier organización. Los métodos de registro, gestión de clasificación y modelos de inventario son fundamentales para asegurar la disponibilidad de existencias en el momento justo (Bonilla, 2010). La gestión de inventarios consiste en un seguimiento minucioso de los bienes que posee la organización, a través de una serie de procedimientos proporciona el conocimiento necesario a los administradores sobre cuándo realizar aprovisionamiento de insumos (Frías, 2019). Dentro de una organización, la buena gestión de la información de bienes e inventario determina una ventaja competitiva que le permite alcanzar sus objetivos.

#### **2.1.3.2 Custodio Administrativo**

Es la persona responsable de mantener actualizados los registros de ingresos, egresos y trasposos de los bienes y/o inventarios en el área donde presta sus servicios, conforme a las necesidades de los Usuarios Finales. Entre sus responsabilidades están informar necesidades o requerimientos del área a la que pertenece, llevar una hoja de control de inventarios en donde conste la identificación y descripción de los bienes y realizar la constatación física de los bienes que tiene a su cargo (Contraloría General del Estado , 2018).

#### **2.1.4 Clasificación de los modelos de inventarios**

Uno de los aspectos generales que se debe analizar sobre los sistemas de inventarios es su clasificación. Según Salas (2009), la clasificación depende del tipo de demanda que tenga un determinado artículo, y a su vez, esta demanda puede ser probabilística, cuando no se conoce o no se tiene certeza de la demanda que tendrá el producto en el futuro, o determinística, cuando se conoce con exactitud esta demanda. A partir de esto y de las características propias del producto, se tienen los siguientes modelos de inventario:

- Tipo de producto: perecederos o durables en el tiempo.
- Cantidad de producto: uno solo o varios productos.
- Tiempos de entrega: determinísticos o probabilísticos.
- Permitividad de déficit
- Permitividad de costos fijos
- Tipo de revisión: continua o periódica
- Tipo de reposición: instantánea o continua
- Horizonte de planeación: uno o varios períodos

Según Perdomo (2000), los sistemas de inventarios se clasifican según su condición de procesamiento en los siguientes:

- Inventario de Fabricación: bienes que intervienen en el proceso de transformación de materias primas en productos.
- Inventario de Materia prima: bienes que se adquieren de proveedores y sobre los que se realizan procesos de transformación.
- Inventario de productos en procesos: bienes que están de un proceso de transformación pero que aún no están terminados.

- Inventario de productos terminados: bienes que son el resultado de un proceso de transformación y que están listos para ser comercializados.
- Inventario de Mercancías: bienes que son adquiridos de proveedores y que se comercializan de la misma manera, sin pasar por un proceso de transformación.

Según Ávila (2010), los tipos de sistemas de inventarios son el conjunto de normas, procedimientos y políticas aplicadas al control y mantenimiento de los materiales, insumos y productos que constan en la matriz de inventarios.

De acuerdo con (Rojas & Guisao, 2001) existen dos formas de clasificar los inventarios: según las características operativas de la empresa y según su concepción logística, desde ese punto de vista se tiene la siguiente clasificación.

➤ **Según las características físicas u operativas**

- Inventario de materias primas o insumos
- Inventario de productos semiterminados
- Inventario de productos terminados
- Inventario de material de embalaje

➤ **Según la concepción logística**

- Inventarios de lote o cíclicos: para empresas que realizan producción por lotes.
- Inventarios estacionales: para producción por temporadas dependiente de las variaciones de la demanda.
- Inventarios de seguridad: se utilizan para prevenir desabastecimientos por causas externas a la organización.
- Inventarios especulativos: cuando se espera una subida de precios en el mercado, producto de factores externos.

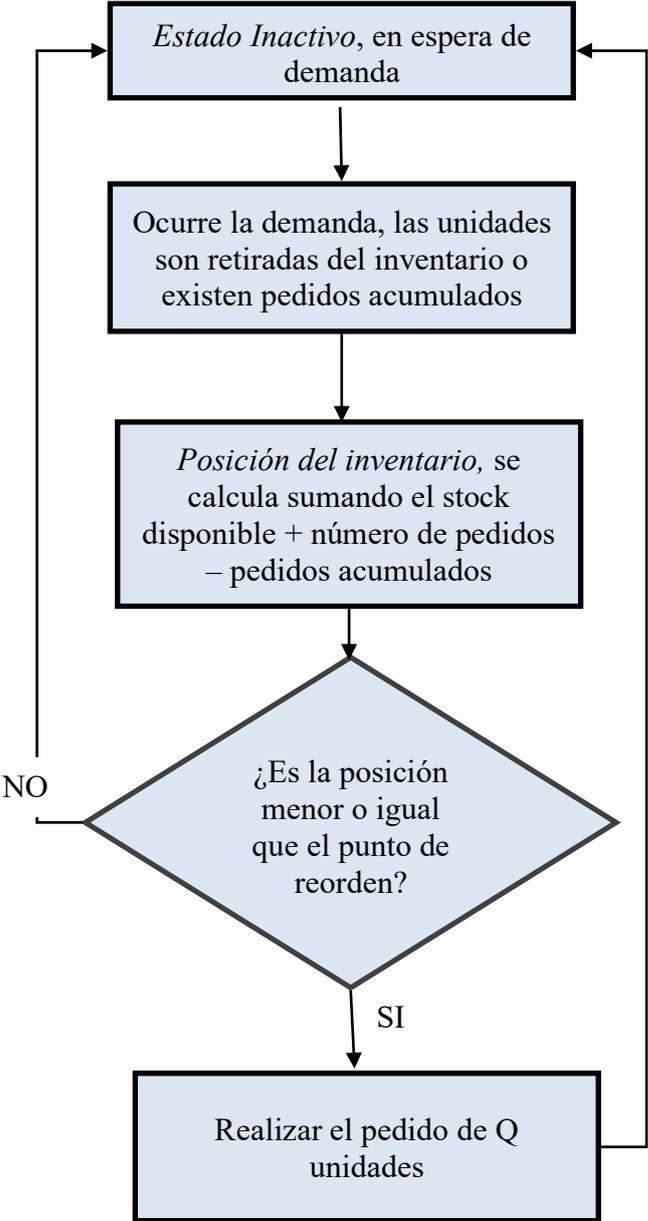
De la literatura analizada, se observa que la forma más conveniente para clasificar al inventario del ISTCT, es mediante la clasificación propuesta por (Salas, 2009), específicamente en la clasificación de tipo de revisión, que puede ser continua o periódica. Esta forma de clasificar inventario se adapta a las condiciones de la institución objeto de análisis, pues sus bienes son utilizados para prestar un servicio, y no para obtener un producto específico mediante transformación de materias primas.

#### **2.1.3.1 Sistema de Revisión Continua de Inventarios**

Este sistema, conocido también como sistema de modelo Q o sistema de cantidad de pedido fija, se caracteriza porque cada vez que se retira un artículo de inventario, se hace un control sobre el inventario restante. Durante este control se toma como referencia el denominado punto de reorden, que es la cantidad de artículos límite para realizar un nuevo pedido, si la cantidad de artículos sobrantes está por debajo del punto de reorden se realiza el nuevo pedido, caso contrario se sigue consumiendo. Este sistema requiere que se revise el inventario de manera constante, al no tener certeza de la demanda, lo que lo convierte en un tipo de inventario probabilístico (Guerrero, 2009).

En la Figura 2 se presenta un esquema del sistema de revisión de modelo Q.

**Figura 2** Diagrama esquemático de un sistema de inventario tipo Q



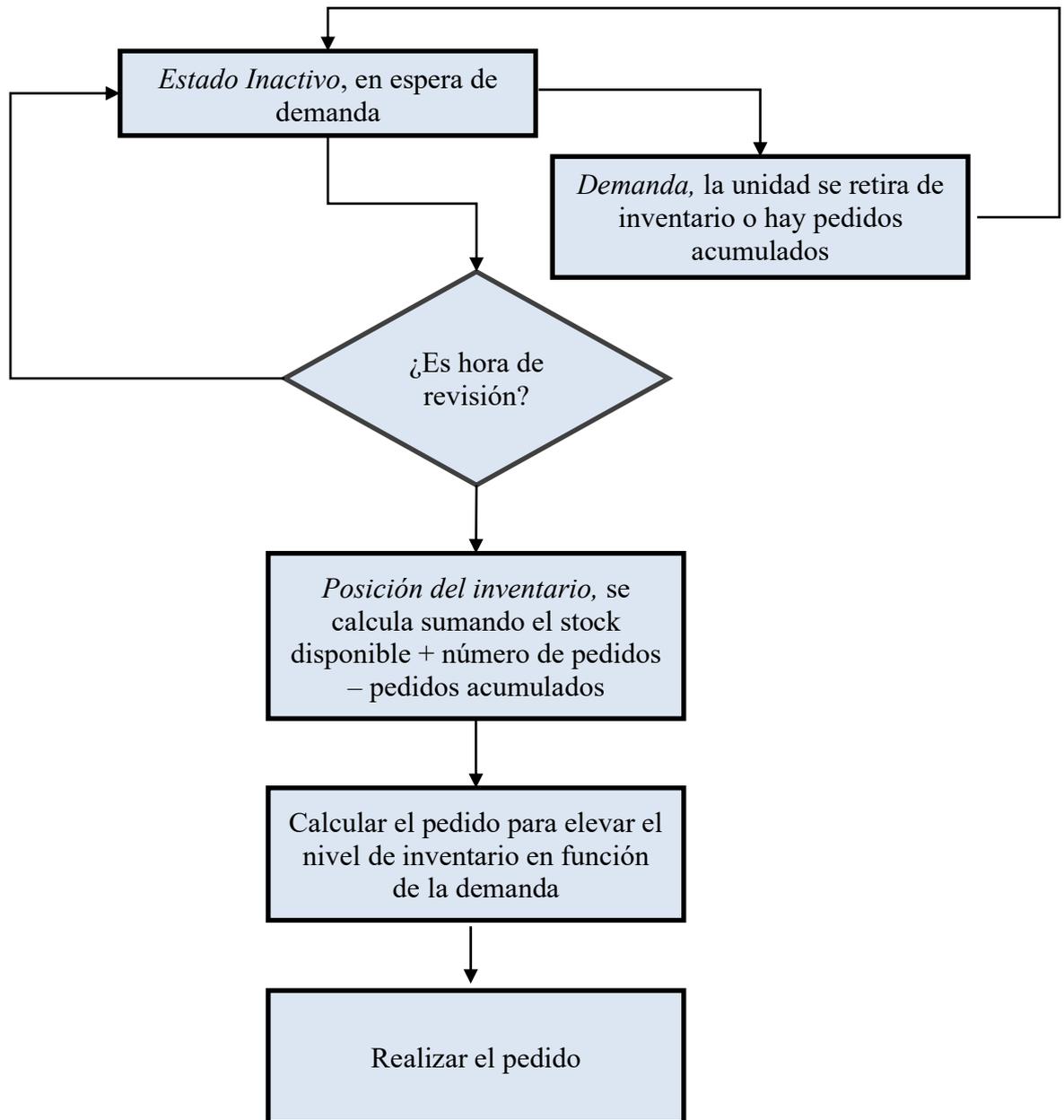
*Nota. Elaboración propia*

**2.1.3.1 Sistema de Revisión Periódica de Inventarios**

Este tipo de sistemas, también conocidos como sistemas de tipo P, se caracteriza porque es revisado cada cierto periodo constante de tiempo, luego de la revisión se realiza el pedido, el cuál va a ser variable dependiendo de la demanda. En la figura 2 se presenta un esquema del sistema de revisión de modelo P. Este tipo de

inventario exige un nivel más alto en lo referente a seguridad, debido la precisión requerida en los tiempos, tanto de revisión como de aprovisionamiento de nuevos pedidos.

**Figura 3** Diagrama esquemático de un sistema de inventario tipo P.



*Nota. Elaboración propia*

### 2.1.3.2 Sistema de Clasificación ABC

Este sistema de clasificación de inventarios divide los artículos de un inventario en función de su importancia dentro del proceso productivo, dando un mejor control a los artículos cuyo nivel de prioridad es mayor dentro de la operatividad de la empresa. Arranca del principio de que es mayor el costo de controlar ciertas materias primas, que el costo de las materias en sí (Salas, 2009). En este modelo los artículos del inventario se clasifican en las siguientes categorías:

- **Tipo A:** en esta categoría se agrupan los artículos de mayor importancia para mantener la operatividad, también los elementos de mayor costo y de mayor utilización dentro del ciclo productivo. Estos elementos necesitan un mayor nivel de control.
- **Tipo B:** se agrupan aquí los elementos de un menor costo e importancia, así como los artículos con menor grado de utilización dentro de los procesos productivos de la empresa.
- **Tipo C:** en este tipo se encuentran los artículos cuyo costo es muy bajo, que tienen muy poca importancia dentro del ciclo productivo y que necesitan muy poco control de inventario.

Bajo el enfoque de clasificación ABC se pueden realizar cuatro tipos de clasificaciones de artículos:

- Clasificación por precio unitario
- Clasificación por valor total
- Clasificación por utilización y valor
- Clasificación por su aporte a las utilidades

### **2.1.3.3 Clasificación por utilización y valor**

Este método necesita de la recopilación de datos históricos sobre la utilización de los equipos o artículos del inventario, con su respectivo precio. Se requiere fijar, mediante el análisis un porcentaje de importancia para cada uno de los artículos inventariados. Para poder implementar este método de clasificación se necesita aplicar la siguiente secuencia:

- Obtener el índice de utilización de cada componente del inventario junto con su precio.
- Ordenar los artículos de acuerdo con su índice de utilización y precio, de manera descendente.
- Clasificar artículos como Tipo A los artículos que estén en las primeras posiciones de la lista.
- Clasificar como Tipo B los artículos que ocupen las posiciones intermedias de la lista.
- Clasificar como Tipo C a los artículos que se encuentren en las posiciones más bajas de la lista.
- Partiendo de la clasificación se implementan mecanismos de control y periodicidad.

### **2.1.5 Gestión de Almacén**

Según Iglesias (2012) la gestión de almacén es primordial para ajustar los niveles de producción con los niveles de la demanda, además de facilitar el servicio al cliente. Esta función de la logística permite que se tenga un adecuado suministro en bodega para surtir las necesidades de la empresa, buscando una optimización de costos y una buena atención al cliente.

Entre los objetivos principales de la gestión de almacén están aprovechar el espacio físico del almacén, ajustar los niveles de inversión a las necesidades de los clientes, facilitar la rotación del inventario, de manera que no se produzcan averías en los artículos almacenados. Todo esto permite que se pueda realizar un adecuado control de inventario.

De acuerdo con (Correa, 2010), la gestión de almacenes permite un uso óptimo de los recursos y la capacidad operativa de almacén. Esta gestión debe darse de forma coordinada con los demás procesos productivos de la empresa. En este contexto la gestión de almacén busca minimizar el espacio físico ocupado, y de esta manera reducir los costos de logística. También se busca maximizar la disponibilidad y protección de productos, así como la operatividad del almacén.

#### **2.1.4 Inventarios en Instituciones de educación**

Los bienes de una institución educativa son parte esencial del ambiente pedagógico facilitando los procesos de aprendizaje. Por tanto, se busca que se manejen de una forma transparente y ágil, lo cual se puede lograr mediante sistemas de información. El inventario dentro de una institución educativa constituye la herramienta de planificación que permite generar información confiable y oportuna sobre la cantidad y el estado en que se encuentran los bienes muebles e inmuebles, con la finalidad de aportar en la toma de decisiones a nivel gerencial frente a su estado y uso eficiente, así como generar planes de mantenimiento y priorización de recursos. (Avendaño, 2010).

##### **2.1.4.1 Condiciones necesarias para realizar un inventario**

En primer lugar, se debe asegurar que la información se registre de forma correcta y organizada, eliminando información duplicada y llenando adecuadamente

las fichas de registro de cada bien. Este punto es indispensable para la realización de planes de mantenimiento y reposición. (Gonzalez, 2017)

El segundo aspecto a tener en cuenta es que todos los bienes sean identificados correctamente, mediante el uso de etiquetas adheridas al bien que puedan ser claramente legibles y cuya integridad pueda perdurar fácilmente en el tiempo a pesar de las condiciones ambientales en que se encuentre. (Avendaño, 2010)

### **2.1.5 El uso de las TIC para la gestión de inventarios**

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) representan una herramienta válida para agilizar el intercambio de información en la gestión de inventarios (Gonzalez, 2017). En la actualidad hay distintos sistemas que permiten tener una visión más general de un inventario, desde los más simples como controles manuales o listas de Excel hasta módulos integrados de sistema ERP para el comercio (Bonilla, 2010).

#### **2.1.5.1 Sistemas ERP para la gestión de inventarios**

Un sistema ERP o sistema de planificación de recursos empresariales es un sistema que abarca las principales componentes de una organización y cuya función principal es gestionar y controlar recursos y procesos de operación de negocio de las mismas. Dentro de una institución educativa se utilizan para canalizar los bienes a través del ciclo de custodia y a menudo van ligadas a otras funciones como logística y aprovisionamiento. (LaCroix, 2013)

#### **2.1.5.2 Código de barras en la gestión de inventarios**

Es una de las formas más utilizadas para identificar bienes dentro de un inventario, la eficacia de este método depende de la correcta lectura de la etiqueta, que, a su vez, tiene que ver con la adecuada ubicación del código para prevenir su

desgaste. Otro de los aspectos que se debe tomar en cuenta para la implementación de este método en el control de inventarios dentro de una institución educativa es que todos los códigos deben ser generados por la institución, diferenciándolo claramente de cualquier código de barras que algún bien haya tenido previamente desde su fabricación (Gonzalez, 2017).

### **2.1.5.3 RFID y control de inventarios**

La identificación por radio frecuencia (RFID) también es utilizada para el control de inventarios, al igual que el código de barras, se necesita de un escáner para poder realizar la lectura del código RFID. Una de las principales ventajas de este método es que los dispositivos RFID no necesitan de batería o fuente de alimentación, por lo que pueden permanecer activos por décadas sin ningún mantenimiento. Dentro del inventario de una institución, el uso de este tipo de identificación permite hacer un seguimiento de los bienes durante toda la cadena de producción, además se puede realizar la lectura de la etiqueta a una distancia de varios metros por lo que el escáner no necesita estar a una distancia tan cercana como en el caso de los lectores de código de barras (Loor, 2018).

## **2.2 Importancia de las variables**

### **2.2.1 Diferencia entre activos y bienes**

Diferenciar los distintos tipos de bienes que pueden estar contenidos en el inventario es de vital importancia para una correcta gestión de este, pues dependiendo del marco legal se deberá dar un seguimiento específico a cada tipo de bien (Avendaño, 2010).

### **2.2.2 Clasificación de los sistemas de inventario**

La importancia de identificar el tipo de inventario que requiere la organización es crucial, como se evidencia en (Rivera, 2019), donde se implementa la clasificación

ABC de inventarios en un proceso agrícola de destilación de alcohol, en donde se demuestra que la optimización de los recursos de la bodega permite el equilibrio de los indicadores económicos de la empresa.

Algo similar se puede observar en (Castañeda & Silva, 2013), en donde se implementa un sistema de inventarios para una empresa particular, demostrando que esto permite una optimización de los recursos, reduciendo significativamente los gastos de la organización.

## **2.2.2 Gestión de inventario en instituciones educativas**

Los bienes de una institución educativa forman parte del ambiente pedagógico de la misma, facilitando el proceso de aprendizaje, por lo tanto, su correcta administración será determinante en la calidad de la educación y la consecución de los objetivos de la institución. Desde este punto de vista, se vuelve primordial que toda la comunidad educativa reconozca la importancia de los recursos y la necesidad de saber administrarlos de forma eficiente (Avendaño, 2010).

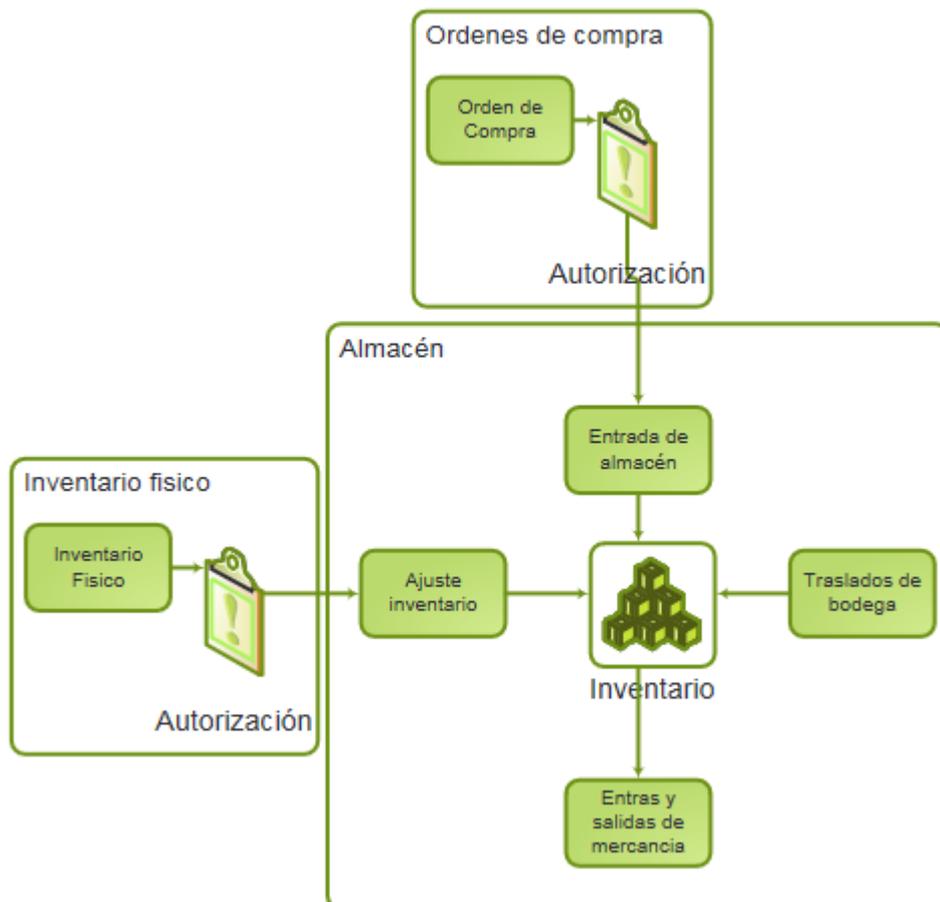
### **2.2.2.1 Norma ISO 9001 y la gestión de inventarios**

Para las instituciones de educación, una de las políticas principales en la actualidad es el mejoramiento de la calidad. Con este fin, gran cantidad de instituciones buscan aplicar la normativa ISO 9001, en lo relacionado a la gestión de bienes e inventario, esta norma busca transparentar las adquisiciones de equipos, productos y materiales. Además, la normativa considera que el buen mantenimiento de las instalaciones y bienes de la institución coadyuban a tener un ambiente propicio para una buena calidad educativa (Franco, 2019).

### 2.2.3 Uso de TIC en la gestión de inventarios

Actualmente la información dentro de una empresa es uno de sus activos más preciados, los sistemas de información dentro del área de logística de una organización son de vital importancia para la gestión de calidad de esta. El uso de las TIC permite que los distintos eslabones de la cadena de administración de un inventario se puedan comunicar entre sí, así como integrar a todos los actores de esta hasta la entrega de un pedido (Gonzalez, 2017).

**Figura 4** Diagrama de un pedido en TIC.



*Nota. Tomado de González, 2017*

Las TIC han mejorado el intercambio de información dentro de los sistemas de inventario, haciendo que sus operaciones se puedan realizar en menor tiempo y de manera más eficiente (Avendaño, 2010).

### 2.3 Análisis Comparativo

La presente propuesta de mejora busca cambiar la gestión de inventario y control de bienes de la carrera de Electrónica del Instituto Superior Tecnológico Central Técnico, para esto se realiza el análisis comparativo de dos tipos de sistema de inventario en la siguiente tabla:

Tabla 1.

*Análisis comparativo entre dos modelos de inventario.*

<b>Variable</b>	<b>Modelo P</b>	<b>Modelo Q</b>
Tiempos de revisión	Los ítems se revisan a intervalos de tiempo fijo, en el caso de la Institución puede ser bimestral o semestral, con el fin de no interferir en las actividades educativas.	En este caso el tiempo de revisión es variable y depende de la demanda, es decir se lleva un registro constante de los bienes. Para esto es necesario implementar un sistema de monitoreo constante.
Bienes consumibles	El reabastecimiento de consumibles se hace en función de la demanda, siendo solicitados durante	Los consumibles se reabastecen conforme se van terminando, este modelo requiere que se

	el periodo de revisión	tenga suficiente stock de consumibles almacenado.
Bienes no consumibles	Se registran en la base de datos inspeccionando su estado actual durante la revisión y de ser el caso se envían a mantenimiento o reparación.	Los equipos tienen tiempos predefinidos de mantenimiento, en caso de daños o pérdidas de equipos, estas se reportan en el sistema de monitoreo constante.
Infraestructura	La infraestructura requerida depende del sistema de registro de bienes, se puede contar y revisar los bienes manualmente, en cuyo caso se necesitaría solo de un computador. Para este modelo se puede utilizar un scanner y etiquetas de códigos de barra para los bienes no consumibles.	Requiere infraestructura tecnológica para poder llevar un registro continuo, lector y etiquetas RFID colocadas estratégicamente en los diferentes ambientes, red de cableado estructurado, computador y software de gestión de inventario.

*Nota. Elaboración propia*

## **2.4 Análisis Crítico**

Al analizar ventajas y desventajas de los dos modelos se puede inferir que el modelo P, en principio es más económico para la organización, pues no se requiere de mayor infraestructura y los docentes que fungen como custodios administrativos de cada ambiente pueden realizar el inventario de forma manual y registrarlo en una base de datos. Sin embargo, este tipo de inventario tiene la desventaja de que no se conoce el estado real de los equipos y bienes sino hasta la fecha de revisión, lo que en caso de daños en algún equipo impediría el normal desempeño de la actividad docente. Por otra parte, la aplicación de un inventario de Modelo Q, si bien representa una mayor inversión para la organización, también permite tener un control más exhaustivo de los bienes que constan en el inventario de esta. Un inventario de modelo Q permite conocer el estado real de los bienes no consumibles, es decir de los equipos que se utilizan normalmente en la realización de las clases, la alerta temprana de daño en alguno de estos bienes permite que se puedan tomar acciones correctivas oportunamente, afectando en menor medida el proceso de enseñanza aprendizaje. Dado que la propuesta de mejora del presente proyecto contempla el uso de TIC, la opción del modelo Q es la que mejor se ajusta para el inventario.

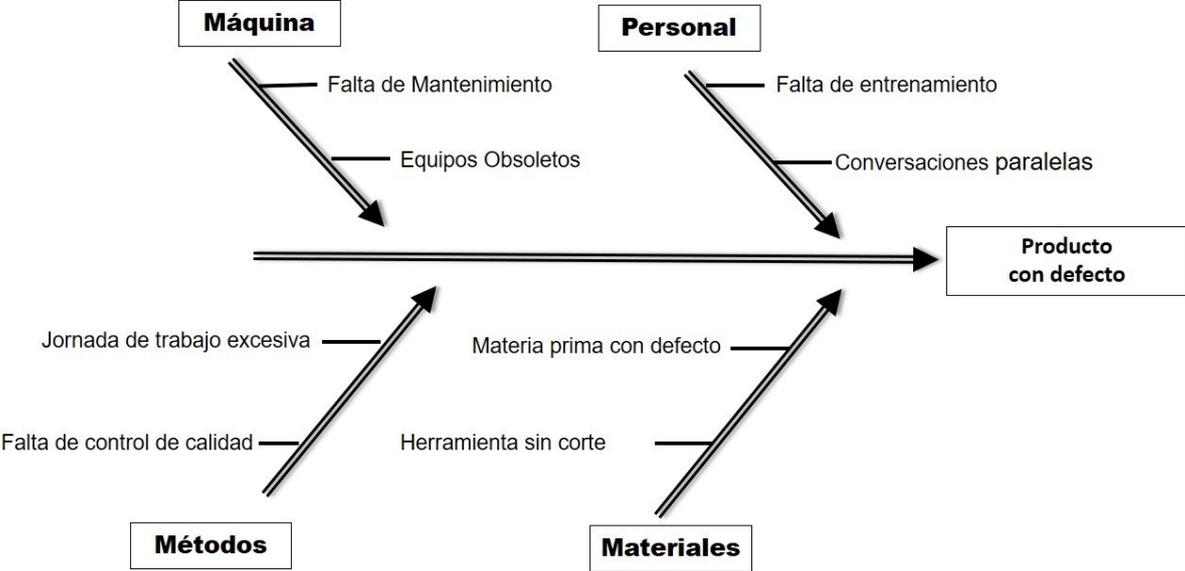
### **2.4.1 Método de identificación de problemas de Ishikawa**

También conocido como diagrama causa efecto de Ishikawa, o diagrama de cola de pescado, es una herramienta mediante la cual se puede determinar de manera gráfica y sencilla, la correlación existente entre las causas y los efectos de las diferentes variables que intervienen en un proceso (Romero, 2010).

Concebido por Kaoru Ishikawa en 1943, el diagrama de cola de pescado permite identificar las causas de una problemática. Su elaboración es sencilla, se necesita trazar una línea horizontal como tronco común de las cuales se van a

desprender diferentes problemáticas, y las causas para desembocar en estas, como se observa en la Figura 5.

**Figura 5.** Diagrama de Ishikawa.



*Nota. Tomado de Bastiani, 2018*

### **Capítulo 3: Marco Referencial**

En este capítulo se describen las principales características de la institución educativa, el Instituto Superior Tecnológico Central Técnico, que se encuentra ubicado en la ciudad de Quito – Ecuador.

#### **3.1 Descripción general de la organización**

El Instituto Superior Tecnológico Central Técnico (ISTCT) es parte del sistema de educación superior del Ecuador, es una institución de tipo público y sin fines de lucro. Inicialmente fue creado como institución educativa secundaria, pero el 24 de julio de 1996 se categoriza como Instituto Superior Tecnológico; actualmente se encuentra adscrito a la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENESCYT), institución del estado que ejerce el control financiero y administrativo.

Jurídicamente, el Instituto es regido por la Constitución de la República del Ecuador, además por la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), así como por cualquier normativa expedida por los organismos nacionales de control de la Educación Superior, como el Consejo de Educación Superior (CES) o el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES).

#### **3.2 Reseña histórica de la institución**

La Institución fue creada con el nombre de Protectorado Católico de Quito, en el mes de noviembre del año 1871, durante la presidencia del Dr. Gabriel García Moreno, en la ciudad de Quito, en el barrio de San Roque, con la administración de la orden de los Hermanos Cristianos. En un principio la institución es creada para ofrecer una educación de nivel medio, también conocida como secundaria.

En el año 1977, adquiere el grado de Instituto de Educación Superior, mediante el decreto ejecutivo 1936. En julio de 1996, nuevamente se cambia la designación de la institución por la de Instituto Técnico Superior, mediante la resolución 3399 del Ministerio de Educación y Cultura del Ecuador. Durante estos años, la oferta académica del Instituto se enfoca en brindar una opción de educación complementaria a la educación secundaria, que permita a las personas desarrollar diferentes oficios en el área técnica.

Para el año 2000, la institución es registrada por el Consejo de Educación Superior (CONESUP), como lo mandaba la Ley de Educación Superior de Ecuador. Es entonces cuando oficialmente la institución se desvincula del nivel medio y pasa a ser parte del sistema de educación superior ecuatoriano, ofertando títulos de Tecnología en las áreas del conocimiento de electricidad, electrónica, mecánica automotriz y mecánica industrial. Inicialmente funciona en horario nocturno, ofreciendo una alternativa de educación a personas que por distintas razones debían trabajar y estudiar al mismo tiempo.

Trece años después, el Instituto traslada su sede a las instalaciones del Servicio de Capacitación Ecuatoriana en el sector de “El Inca” en la ciudad de Quito, por disposición de la Secretaría Nacional de Ciencia Y Tecnología del Ecuador, para aumentar su capacidad operativa y mejorar su infraestructura. Lo que le permitió a la institución ofertar las jornadas matutina, vespertina y nocturna.

Actualmente la institución cuenta con más de dos mil estudiantes entre las tres jornadas, así como una planta docente de alrededor de dos cientos profesores a tiempo completo. Ofrece las carreras de Tecnología Superior en Electrónica, Electricidad, Mecánica Automotriz y Mecánica Industrial (ISTCT, 2020).

### **3.3 Filosofía organizacional**

La filosofía del Instituto se apega estrictamente al cumplimiento de la normativa ecuatoriana, la Constitución de la República, la Ley Orgánica de Educación Superior y los diferentes reglamentos aplicables a instituciones de educación superior. Además se fundamenta en una base de valores o normas encaminados a cumplir la misión y la visión institucional.

#### **3.3.1 Misión**

El ITSCT es una Institución de Educación Superior Pública que aporta a la sociedad con talento humano competente, ético y emprendedor para impulsar el sector productivo, económico y social del país en el marco del Plan Nacional de Desarrollo mediante la investigación, Desarrollo e Innovación (I.D.I) (ISTCT, 2020).

#### **3.3.2 Visión**

El ITSCT será reconocido como pionero en la educación tecnológica por su excelencia académica e investigativa, profesionalización del talento humano y la vinculación con la sociedad a nivel nacional e internacional (ISTCT, 2020).

#### **3.3.3 Valores**

Entre los principales se pueden mencionar: honestidad, solidaridad, responsabilidad, equidad, inclusión, excelencia, humanismo, integridad, paz y calidez (ISTCT, 2020).

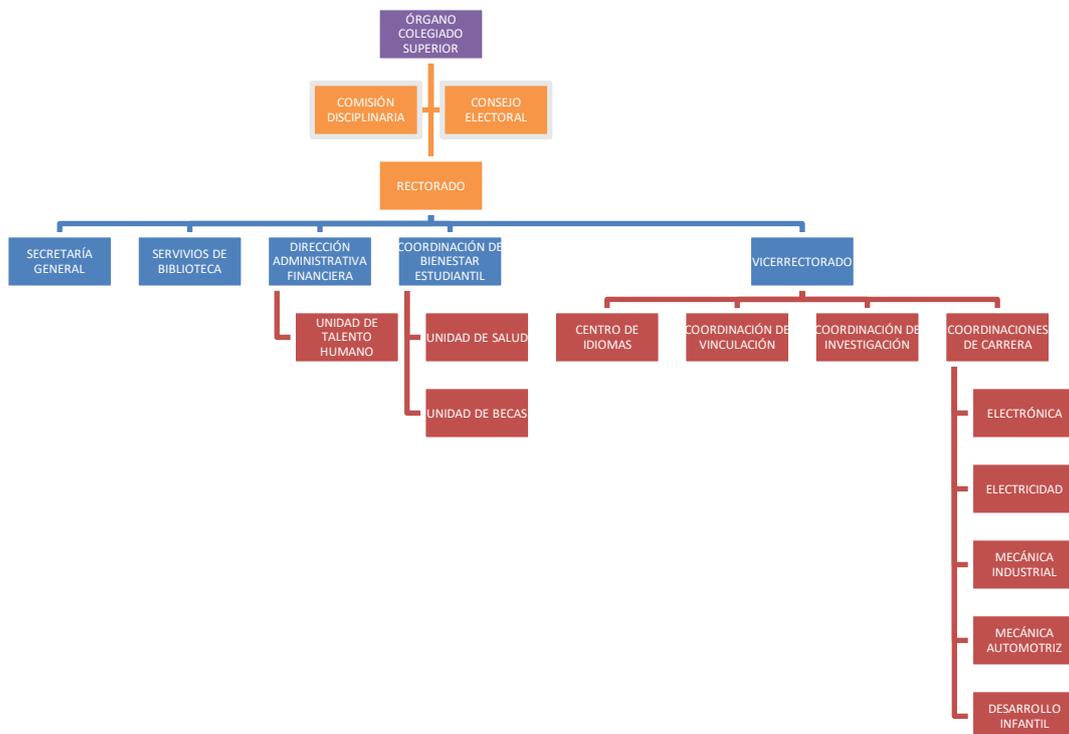
#### **3.3.4 Principios**

Los principios, sinónimos de valores y parte de la filosofía institucional son los siguientes: No discriminación, movilidad, solidaridad, interculturalidad, progresividad, equidad, universalidad, integridad, pertinencia, calidad, igualdad de oportunidades.

### 3.4 Diseño Organizacional

La organización del Instituto es jerárquica vertical, empezando desde arriba por el Órgano Colegiado Superior (OCS), continuando con la comisión disciplinaria y el consejo electoral. En tercer lugar, se encuentra el rectorado, que dirige al resto de la institución, la secretaría general, los servicios de biblioteca, la dirección administrativa financiera, la coordinación de bienestar estudiantil y el vicerrectorado. El vicerrectorado coordina la parte académica de cada una de las carreras, como se puede observar en la figura 6.

**Figura 6.** Estructura Organizacional del ISTCT



*Nota. Elaboración Propia*

### 3.5 Productos y/o servicios

Los servicios que ofrece el instituto son completamente educativos y sin fines de lucro, su oferta educativa abarca las carreras tecnológicas y los cursos de formación técnica que ofrece a la comunidad de manera gratuita, los cuáles se dictan en las aulas y talleres de la institución. En cuanto a los productos, se refiere a los

trabajos de investigación científica desarrollados por los estudiantes para poder obtener su título de Tecnólogo o Tecnóloga.

### 3.5.1 Carreras que oferta el ISTCT

- Tecnología Superior en Electrónica
- Tecnología Superior en Electricidad
- Tecnología Superior en Mecánica Automotriz
- Tecnología Superior en Mecánica Industrial
- Tecnología Superior en Desarrollo Integral Infantil

### 3.6 Diagnóstico Organizacional

El diagnóstico organizacional se realiza mediante un análisis de tipo FODA, que analiza las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

**Figura 7** Análisis FODA del ISTCT



*Nota. Elaboración Propia*

Al realizar el análisis FODA a la institución desde el punto de vista de la gestión de inventario, se puede observar que entre las principales fortalezas destaca la

disponibilidad de espacios físicos dentro de sus laboratorios, lo que permite llevar más fácilmente un registro de los artículos existentes en el inventario. Los equipos de cada laboratorio están identificados adecuadamente facilitando el levantamiento de la información. Otro de los aspectos dentro de las fortalezas es el personal calificado con el que cuenta la institución, lo que facilita la aplicación de procesos de mejora continua.

Entre las debilidades están la falta de presupuesto para realizar mejoras del proceso, además existe un registro desactualizado del inventario actual, por lo que se requiere levantar la información. Otra de las debilidades detectadas es la falta de un modelo de inventario, lo que implica que simplemente se lleve un registro de los bienes.

En cuanto a las amenazas, se ha podido detectar los recortes de presupuesto que impedirían la implementación de un sistema de inventario automatizado, el deterioro de equipos por falta de mantenimiento y el consecuente cierre de laboratorios.

Finalmente, las oportunidades observadas son la posibilidad de conseguir financiamiento externo a través de proyectos de investigación conjunta mediante convenios de cooperación con instituciones públicas o privadas, beneficiando a ambas partes con el sistema de inventario producto de esas investigaciones.

## Capítulo 4: Resultados

El presente trabajo es una propuesta de mejora, por lo que en este capítulo se presenta un diagnóstico de la situación actual de inventario de la institución, seguido del diseño de la propuesta de mejora y finalizando con los mecanismos de control para verificar la implementación de esta.

### 4.1 Diagnóstico

Para realizar el diagnóstico se procedió a levantar la información existente en la institución, en primer lugar, con una recopilación de documentos. Esta información se obtuvo de los documentos donde se registra el inventario de cada uno de los laboratorios de la carrera de electrónica del ISUCT, conocida como matriz de inventario. A continuación, se presenta como ejemplo la matriz de inventario del laboratorio de Robótica en la figura 3.

**Figura 8** Matriz de inventario Laboratorio de Robótica

ACTUALIZACIÓN CARRERA/ÁREA	NOMBRE DEL BIEN	MARCA	MODELO	SERIE	ESPECIFICACIONES	UBICACIÓN FÍSICA	ESTADO	ACTUALIZACIÓN DE CUSTODIO DIRECTOR	ACTUALIZACIÓN DE CUSTODIO FINAL	
77	ELECTRÓNICA	ANAQUEL METÁLICO	SIN MARCA	DOS PUERTAS	SIN SERIE	5 NIVELES, COLOR VERI	TALLER DE ROBOTICA	REGULAR	MILTON ALVEAR	ACOSTA LUQUE PABLO
78	ELECTRÓNICA	ANAQUEL METÁLICO	SIN MARCA	DOS PUERTAS	SIN SERIE	3 NIVELES, COLOR VERI	TALLER DE ROBOTICA	REGULAR	MILTON ALVEAR	ACOSTA LUQUE PABLO
91	ELECTRÓNICA	ASPIRADORA JET-STREAM	LPKF	JET-STREAM	S/S	COLOR BLANCO	TALLER DE ROBOTICA	REGULAR	MILTON ALVEAR	ACOSTA LUQUE PABLO
94	ELECTRÓNICA	BANDA TRANSPORTADOR/SIN MARCA		SIN SERIE	BANDA TRANSPORTAD	TALLER DE ROBOTICA	REGULAR	MILTON ALVEAR	ACOSTA LUQUE PABLO	
105	ELECTRÓNICA	BRAZO ROBOT	SHIMATZU	RA-2	S/S	BRAZO ROBOTICO SHIM	TALLER DE ROBOTICA	REGULAR	MILTON ALVEAR	ACOSTA LUQUE PABLO
110	ELECTRÓNICA	CALIBRADOR DIGITAL	TRASMOTION	1040	1040A257375P	COLOR AMARILLO CON	TALLER DE ROBOTICA	REGULAR	MILTON ALVEAR	ACOSTA LUQUE PABLO
117	ELECTRÓNICA	COMPRESOR DE AIRE	HITACHI	020P-5S	DJ613696	COMPRESOR DE AIRE, C	TALLER DE ROBOTICA	REGULAR	MILTON ALVEAR	ACOSTA LUQUE PABLO
118	ELECTRÓNICA	COMPRESOR DE AIRE	HITACHI	020P-5S	BJ613697	COMPRESOR DE AIRE; F	TALLER DE ROBOTICA	REGULAR	MILTON ALVEAR	ACOSTA LUQUE PABLO
120	ELECTRÓNICA	COMPRESOR DE AIRE	HITACHI	40P-75	S/S	COMPRESOR PARA ROB	TALLER DE ROBOTICA	REGULAR	MILTON ALVEAR	ACOSTA LUQUE PABLO
121	ELECTRÓNICA	COMPRESOR VACIO	SHIMATZU	AS-1A	S/S	COMPRESOR	TALLER DE ROBOTICA	REGULAR	MILTON ALVEAR	ACOSTA LUQUE PABLO
124	ELECTRÓNICA	CONECTOR RS-232	MITUTOYO	264-007	1002214	CABLE MARCA MUTITO	TALLER DE ROBOTICA	REGULAR	MILTON ALVEAR	ACOSTA LUQUE PABLO
142	ELECTRÓNICA	CONTROLADOR FX-20 GM	MITSUBISHI	FX-20 GM	751458	CONTROLADOR LOGICCT	TALLER DE ROBOTICA	REGULAR	MILTON ALVEAR	ACOSTA LUQUE PABLO
143	ELECTRÓNICA	CONTROLADOR FX-20 GM	MITSUBISHI	FX-20 GM	751452	CONTROLADOR LOGICCT	TALLER DE ROBOTICA	REGULAR	MILTON ALVEAR	ACOSTA LUQUE PABLO
144	ELECTRÓNICA	CONTROLADOR FX-20 GM	MITSUBISHI	FX-20 GM	S/S	CONTROLADOR LOGICCT	TALLER DE ROBOTICA	REGULAR	MILTON ALVEAR	ACOSTA LUQUE PABLO
145	ELECTRÓNICA	CONTROLADOR FX-20 GM	MITSUBISHI	FX-20 GM	751499	PARTE DE CER-01064	TALLER DE ROBOTICA	REGULAR	MILTON ALVEAR	ACOSTA LUQUE PABLO
146	ELECTRÓNICA	CONTROLADOR FX-32 MR	MITSUBISHI	FX-32 MR	S/S	CONTROLADOR LOGICCT	TALLER DE ROBOTICA	REGULAR	MILTON ALVEAR	ACOSTA LUQUE PABLO
147	ELECTRÓNICA	CONTROLADOR FX-48 MR	MITSUBISHI	FX-48 MR	752649	CONTROLADOR LOGICCT	TALLER DE ROBOTICA	REGULAR	MILTON ALVEAR	ACOSTA LUQUE PABLO
148	ELECTRÓNICA	CONVERTIDOR DE FIBRA Ó-D-LINK	DMC-35C	DMC-35C	BH1865580004	COLOR GRIS	TALLER DE ROBOTICA	REGULAR	MILTON ALVEAR	ACOSTA LUQUE PABLO
149	ELECTRÓNICA	CONVERTIDOR DE FIBRA Ó-D-LINK	DMC-35C	DMC-35C	BH1865580004	COLOR GRIS	TALLER DE ROBOTICA	REGULAR	MILTON ALVEAR	ACOSTA LUQUE PABLO
150	ELECTRÓNICA	CONVERTIDOR FX-2 DA	MITSUBISHI	FX-2 DA	746470	CONVERTIDOR ANALOC	TALLER DE ROBOTICA	REGULAR	MILTON ALVEAR	ACOSTA LUQUE PABLO
151	ELECTRÓNICA	CONVERTIDOR FX-2 DA	MITSUBISHI	FX-2 DA	746468	CONVERTIDOR ANALOC	TALLER DE ROBOTICA	REGULAR	MILTON ALVEAR	ACOSTA LUQUE PABLO
152	ELECTRÓNICA	CONVERTIDOR FX-4 AD	MITSUBISHI	FX-4 AD	749560	CONVERTIDOR ANALOC	TALLER DE ROBOTICA	REGULAR	MILTON ALVEAR	ACOSTA LUQUE PABLO
153	ELECTRÓNICA	CONVERTIDOR FX-4 AD	MITSUBISHI	FX-4 AD	759892	CONVERTIDOR ANALOC	TALLER DE ROBOTICA	REGULAR	MILTON ALVEAR	ACOSTA LUQUE PABLO
171	ELECTRÓNICA	CPU	CLON	DLUX	GENERICO	CPU CLON, CASE COLOI	TALLER DE ROBOTICA	REGULAR	MILTON ALVEAR	ACOSTA LUQUE PABLO
172	ELECTRÓNICA	CPU	QBEX	CORE I7	B19011212429	CPU PROCESADOR I7, D	TALLER DE ROBOTICA	REGULAR	MILTON ALVEAR	ACOSTA LUQUE PABLO
173	ELECTRÓNICA	CPU	CLON	CORE 2 DUO	B19011212301	CPU PROCESADOR COR	TALLER DE ROBOTICA	REGULAR	MILTON ALVEAR	ACOSTA LUQUE PABLO

*Nota. Elaboración propia*

La información completa de cada laboratorio se puede encontrar en las tablas de la sección Anexos. Una vez recopilada la información, se obtiene el total de equipos existentes en los diferentes laboratorios de la carrera de Electrónica, los cuales se presentan en la tabla.

Tabla 2.

*Número de bienes de acuerdo con la información levantada.*

<b>NÚMERO TOTAL DE BIENES POR AULA</b>				
<b>AULA O TALLER</b>	<b>ESTADO</b>			<b>Total</b>
	<b>BUENO</b>	<b>MALO</b>	<b>REGULAR</b>	
<i>AREA CIENCIAS BASICAS</i>	28			28
<i>AULA - TALLER TELECOMUNICACIONES</i>		12	136	148
<i>AULA 1</i>			54	54
<i>AULA 2</i>		7	33	40
<i>AULA 3</i>			15	15
<i>AULA 4</i>			15	15
<i>AULA 5</i>			21	21
<i>AULA-TALLER PCB</i>		1	102	103
<i>CAPACITACION</i>			13	13
<i>DIRECCION DE CARRERA</i>	12		8	20
<i>TALLER EEI-01</i>			15	15
<i>TALLER EEI-02</i>			17	17
<i>INSTRUMENTACION</i>	2	8	83	93
<i>LABORATORIO DE REDES</i>			42	42
<i>LABORATORIO DE TIC's</i>			62	62
<i>LABORATORIO DE PROGRAMACION</i>		1	44	45
<i>TALLER DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL</i>	12	41	109	162
<i>TALLER DE ROBOTICA</i>		29	259	288
<i>TALLER DE SISTEMAS DIGITALES</i>	4		80	84
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>99</b>	<b>916</b>	<b>1049</b>

*Nota. Elaboración propia*

La tabla 2, presenta una recopilación de la matriz de bienes generada por cada custodio administrativo, en ella se presentan el número total de bienes con que cuenta cada aula o taller de la carrera de Electrónica y el estado de cada uno.

Dentro de la búsqueda de información también se contó con una encuesta aplicada a los docentes custodios de las distintas aulas y talleres para determinar el grado de satisfacción con respecto a la gestión de inventario dentro de la institución.

Tabla 3.

*Resultados de encuesta aplicada a docentes.*

<b>Encuesta aplicada a custodios administrativos</b>			
<b>Pregunta</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Medianamente de acuerdo</b>	<b>En desacuerdo</b>
¿Considera que el inventario del aula que tiene a su cargo es parte fundamental de su gestión administrativa?	15	3	0
¿Conoce los distintos tipos de inventario?	5	0	13
¿Cree usted que la gestión de inventario influye directamente en la operatividad de los equipos tecnológicos?	16	2	0
¿Alguno de los equipos que está a su cargo ha sufrido averías que requieran mantenimiento correctivo?	12	0	6
¿Para usted, tener una correcta gestión de inventarios, ayudaría a reducir la cantidad de mantenimientos correctivos que se hacen sobre los equipos?	17	1	0
¿Está de acuerdo con mejorar el sistema actual de inventarios mediante las tecnologías de la información?	18	0	0

*Nota. Elaboración propia*

Como se puede observar en la tabla 3, la mayoría de los custodios de cada ambiente están de acuerdo en que se debe mejorar el actual sistema de inventarios, también en que la gestión de inventario influye en el estado de los equipos y la operatividad de la institución.

Una vez levantada la información de las matrices de inventario y la encuesta, se analizaron documentos referentes a planes de mantenimiento de cada uno de los equipos, de donde se obtuvo la siguiente tabla:

Tabla 4.

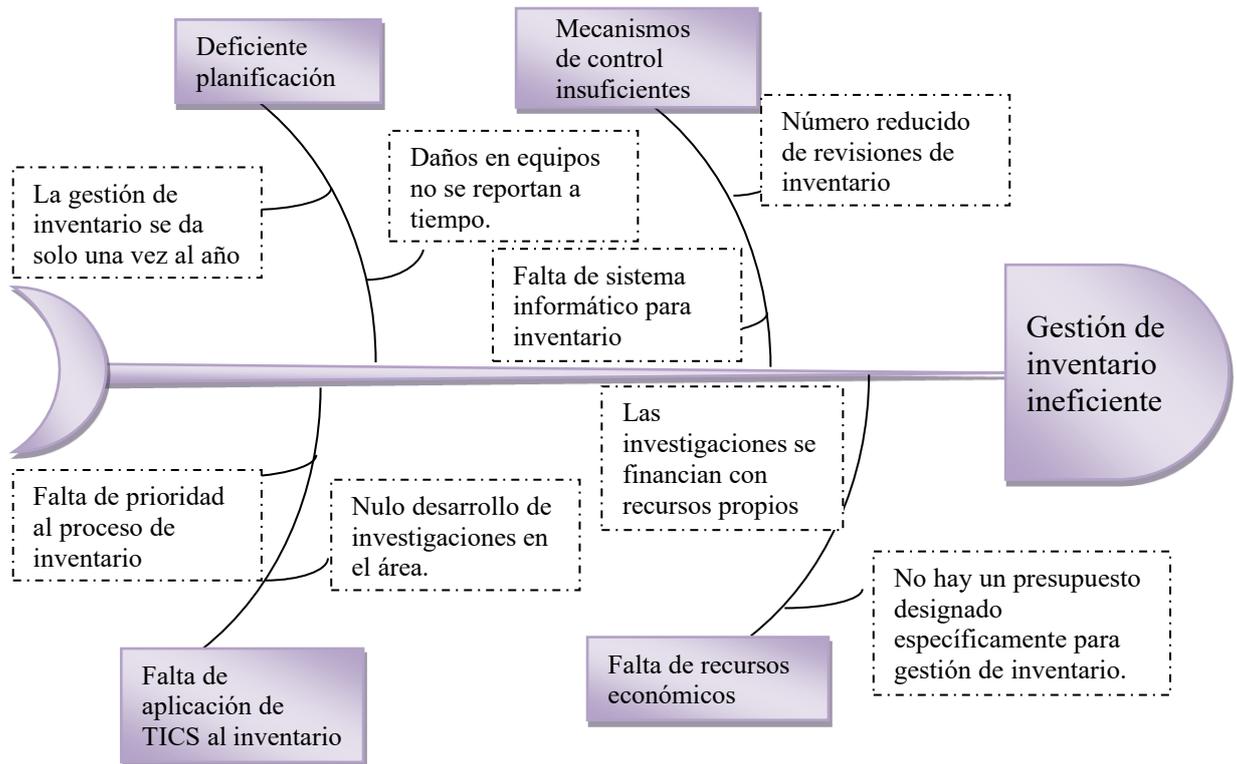
*Número de mantenimientos de los equipos.*

<b>AULA O TALLER</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>TRIMESTRAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>
AULA - TALLER TELECOMUNICACIONES	0	1	2
AULA-TALLER PCB	0	0	1
TALLER EEI-01	1	3	6
TALLER EEI-02	1	3	6
INSTRUMENTACION	0	0	1
LABORATORIO DE REDES	0	0	1
LABORATORIO DE TIC	0	0	1
LABORATORIO DE PROGRAMACION	0	0	1
TALLER DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL	0	1	2
TALLER DE ROBOTICA	1	3	4
TALLER DE SISTEMAS DIGITALES	0	1	2
<b>Total de mantenimientos</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>27</b>

*Nota. Elaboración Propia*

Para determinar las causas de la problemática se recurre al diagrama de Ishikawa, o también conocido como diagrama de espina de pescado.

**Figura 9.** Diagrama de Ishikawa para determinar la problemática.



*Nota. Elaboración Propia*

Gracias al análisis de Ishikawa se identifica la problemática y sus principales causas. El problema identificado es una gestión de inventario ineficiente, que se refleja en un mal aprovechamiento de los recursos con que cuenta el ISTCT. Entre las principales causas de esta problemática se pueden mencionar en primer lugar deficiencias en la planificación, debido a que la revisión de inventarios por parte de los custodios administrativos se da solamente una vez al año de acuerdo con la planificación operativa anual, este lapso es demasiado prolongado como para poder identificar equipos del inventario que necesiten mantenimiento preventivo. Otra de las causas identificadas es la falta de aplicación de TIC a la gestión de inventario, esto puede deberse a que el inventario no ha sido considerado como una de las prioridades dentro de la gestión administrativa, realizar el conteo manual de los bienes requiere de mayor o menor tiempo dependiendo de la cantidad de equipos que tenga cada

laboratorio, tiempo que podría ser optimizado con la ayuda de elementos tecnológicos, esta causa está ligada a otra de las causas identificadas, la falta de presupuesto, al no tener un presupuesto destinado para este fin, se debe recurrir a los procesos de autogestión. Finalmente, se ha detectado como causa de la deficiente gestión de inventario a la insuficiencia de mecanismos de control, el proceso para realizar la gestión de inventario consiste en llenar un documento en donde se establece la existencia de los bienes y el estado de estos, dicha información es corroborada por el Coordinador de Carrera, esto genera demoras por la revisión que debe realizar en cada laboratorio.

## **4.2 Diseño de la Mejora**

La propuesta de mejora se centra en resolver las causas que generan la problemática, considerando el nivel de prioridad, recursos y plazos.

### **4.2.1. Planteamiento de un sistema de inventario ABC**

La primera acción para desarrollarse es el establecimiento de un sistema de inventario tipo ABC, que permita clasificar los bienes de acuerdo con su nivel de prioridad, de esta manera se puede implementar un mejor control de los bienes que suponen un mayor costo para la organización, tanto en su adquisición como en su mantenimiento. Esta primera acción se considera de nivel de prioridad alto, pues el desarrollo de las siguientes acciones depende de ella. Los recursos necesarios para realizarla son los custodios de cada uno de los ambientes, quienes son los responsables de clasificar el inventario de cada uno de los laboratorios que tienen a su cargo. Esta actividad está planificada para realizarse durante las dos primeras semanas.

### 4.2.3 Identificación de los bienes del inventario

Mientras se levanta la información se va identificando los bienes con un código único. Paralelamente se debe realizar la identificación de los bienes mediante etiquetas de radio frecuencia (RFID), etiquetando los bienes de prioridad tipo A y B, en esta actividad se asigna un código de identificación a cada uno de los bienes, inclusive los bienes de tipo C, los cuales por su baja prioridad no serán monitoreados por el sistema de etiquetas RFID. Los responsables de esta actividad serán los custodios administrativos, quienes completarán la información indicada en la tabla 5, en donde se asigna a cada bien un código de identificación, el nombre del bien, el tipo de bien, es decir si es equipo tecnológico, mobiliario, suministro de oficina. También se ingresa la información del estado del bien, que puede ser bueno, regular o malo. Finalmente se ingresa la clasificación ABC del bien dentro de inventario.

Tabla 5.

*Información entregada por custodios administrativos.*

<b>Código de Identificación</b>	<b>Bien</b>	<b>Tipo</b>	<b>Estado</b>	<b>Clasificación ABC</b>	<b>TAG de RFID</b>

*Nota. Elaboración propia*

El código de identificación se generará dependiendo de cada uno de los talleres, laboratorios o aulas, de acuerdo con los lineamientos de la tabla 6.

Tabla 6.

*Codificación propuesta para bienes de ISTCT.*

<b>NÚMERO TOTAL DE BIENES POR AMBIENTE</b>	
<b>AULA O TALLER</b>	<b>CODIFICACIÓN</b>
<b>AREA CIENCIAS BASICAS</b>	ISTCT – ELEC – 01 – NÚMERO DE BIEN
<b>AULA - TALLER TELECOMUNICACIONES</b>	ISTCT – ELEC – 02 – NÚMERO DE BIEN
<b>AULA 1</b>	ISTCT – ELEC – 03 – NÚMERO DE BIEN

AULA 2	ISTCT – ELEC – 04 – NÚMERO DE BIEN
AULA 3	ISTCT – ELEC – 05 – NÚMERO DE BIEN
AULA 4	ISTCT – ELEC – 06 – NÚMERO DE BIEN
AULA 5	ISTCT – ELEC – 07 – NÚMERO DE BIEN
AULA-TALLER PCB	ISTCT – ELEC – 08 – NÚMERO DE BIEN
CAPACITACION	ISTCT – ELEC – 09 – NÚMERO DE BIEN
DIRECCION DE CARRERA	ISTCT – ELEC – 10 – NÚMERO DE BIEN
TALLER EEI-01	ISTCT – ELEC – 11 – NÚMERO DE BIEN
TALLER EEI-02	ISTCT – ELEC – 12 – NÚMERO DE BIEN
INSTRUMENTACION	ISTCT – ELEC – 13 – NÚMERO DE BIEN
LABORATORIO DE REDES	ISTCT – ELEC – 14 – NÚMERO DE BIEN
LABORATORIO DE TIC's	ISTCT – ELEC – 15 – NÚMERO DE BIEN
LABORATORIO DE PROGRAMACION	ISTCT – ELEC – 16 – NÚMERO DE BIEN
TALLER DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL	ISTCT – ELEC – 17 – NÚMERO DE BIEN
TALLER DE ROBOTICA	ISTCT – ELEC – 18 – NÚMERO DE BIEN
TALLER DE SISTEMAS DIGITALES	ISTCT – ELEC – 19 – NÚMERO DE BIEN

*Nota. Elaboración propia*

#### 4.2.4 Implementación del sistema de inventarios con RFID

Se plantea la adquisición de un sistema de lectoras de tarjetas RDFI ubicadas en sitios estratégicos de la escuela de Electrónica, como accesos principales y salida de emergencia. Esto se realizará con la finalidad de registrar cada vez que un equipo es llevado de un laboratorio a otro, o fuera de las instalaciones de la institución.

**Figura 10.** Lectora de etiquetas RFID para accesos.



*Nota: Tomado de Shenzhen Hopeland Technologies CO, 2021*

Después de realizar la instalación de las lectoras de RDFI, se procederá a realizar el cableado estructurado de las lectoras hacia la oficina de la Coordinación de Carrera, en donde se ubicará el computador con el software del inventario. Esta acción tiene una prioridad media, pues los recursos para financiarla requieren de la aprobación de un presupuesto para la compra de los equipos tecnológicos.

La siguiente acción dentro de la propuesta de mejora es desarrollar un sistema de inventario que permita controlar los bienes mediante las etiquetas de radiofrecuencia RFID. Este sistema se desarrollará en el software QT Creator, que es de código abierto y se basa en C++, JavaScript y QML. El desarrollo de esta interfaz se realizará en conjunto entre docentes y los estudiantes de último nivel como parte de sus procesos de titulación. La prioridad de esta acción es media, ya que depende de la adquisición de los equipos tecnológicos de hardware como las lectoras RFID y las etiquetas.

*Tabla 7.*

*Acciones dentro de la propuesta de mejora.*

<b>Acciones desarrollarse</b>	<b>por</b>	<b>Nivel prioridad</b>	<b>de Recursos (económicos, humanos, tecnológicos)</b>	<b>Plazos</b>	<b>Responsables</b>
Establecer un sistema de inventario de tipo ABC	un	Alto	Custodios Administrativos, computadores personales.	15 días	Custodios Administrativos
Identificación de bienes del inventario mediante códigos.	de	Alto	Custodios administrativos, computadores personales	15 días	Custodios Administrativos

Identificación de bienes mediante uso de etiquetas de radiofrecuencia (RFID)	Medio	Asignación de presupuesto, docentes y estudiantes de la carrera, etiquetas RFID y unidades lectoras.	de 30 días	Diseñadores del sistema de detección de bienes mediante RFID.
Implementación de sistema de inventario con RFID.	Medio	Diseñadores del sistema de inventario mediante RFID, software de inventarios desarrollado.	6 meses	Diseñadores del sistema de detección de bienes mediante RFID.
Medición de resultados	Comparación de resultados cuantitativos antes y después de la implementación del sistema.	Custodios administrativos, comisión evaluadora, computador.	1 año	Comisión de evaluación interna.

---

*Nota. Elaboración propia*

### **4.3 Mecanismos de Control**

Los mecanismos para verificar que el proceso de implementación del plan de mejora se cumpla de acuerdo con lo planificado permiten obtener con cierta regularidad información de la eficacia y el impacto de las medidas implementadas. Se abordará la evaluación de la presente propuesta de mejora desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo.

El primer mecanismo de control consiste en un análisis de datos, en donde se compararán las cifras del sistema implementado. Los principales factores que se van a medir son:

- Número de bienes contabilizado por cada laboratorio o aula.
- Numero de equipos en mal estado registrados en cada laboratorio o aula.
- Número de mantenimientos preventivos realizados a los equipos.
- Número de mantenimientos correctivos realizado a los equipos.
- Gasto total en mantenimiento, reparación y reemplazo de equipos.

Este análisis permitirá determinar el porcentaje de mantenimientos preventivos realizados, así como el índice de operatividad de los equipos de los laboratorios. También ayudará a determinar si la propuesta es económicamente positiva para la institución, pues reflejará si permite realizar un nivel de gasto menor en mantenimiento.

Otro de los mecanismos de control que se implementará será la encuesta de satisfacción al personal docente, administrativo y estudiantes, con el fin de evaluar su percepción respecto a la gestión de inventario y bienes.

Para implementar la evaluación se conformará una comisión evaluadora conformada por personal docente que no haya participado en el proceso de diseño del sistema de inventarios.

## **Conclusiones y Recomendaciones**

### **Conclusiones**

Se realizó un diagnóstico situacional, del cual se puede concluir que el sistema actual de gestión de inventario con el que cuenta el ISTCT necesita ser renovado para tener un adecuado control de los bienes y preservar el buen estado de los equipos, en especial los equipos tecnológicos, parte fundamental del proceso de enseñanza aprendizaje.

Después de diseñar la propuesta de mejora, en cuanto al sistema de gestión de inventario, se concluye que el sistema de clasificación ABC es adecuado para ser implementado en el control de bienes del ISTCT, dado que, dicho sistema clasifica los bienes y equipos según su importancia para la organización, permitiendo optimizar recursos humanos, tecnológicos y económicos.

En cuanto a las acciones propuestas para la implementación de la mejora del sistema de gestión de inventarios en la Carrera de Electrónica del ISTCT, son concretas y específicas, estableciendo plazos, recursos y responsables de la ejecución de cada una, por lo que puede ser viable su implementación.

### **Recomendaciones**

Los mecanismos de control propuestos en el presente trabajo permitirán establecer de manera cuantitativa la efectividad de la propuesta de mejora, midiendo la operatividad de los equipos en los diferentes laboratorios y aulas.

Se recomienda revisar si la infraestructura tecnológica de la organización necesaria para la implementación es la adecuada para garantizar un correcto funcionamiento.

## **Bibliografía**

Abreu, J. L. (2012). Hipótesis, Método & Diseño de Investigación. *Daena:*

*International Journal of Good Conscience*, 11.

Alonso, A. (2010). Evaluación de la satisfacción del alumnado de cursos virtuales en la empresa ETECSA. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*.

Avendaño, A. M. (2010). *Inventarios, bienes y servicios SEB*. Boyacá: SED Boyacá .

Ávila, S. (2010). Guía práctica: logística y distribución física internacional. *Cámara de Comercio de bogotá*, 25-30.

Balestrini, M. (. (1998). *Cómo se Elabora el Proyecto de Investigación*. Caracas: BL Consultores Asociados, Servicios Editorial.

Behar, D. (2008). *Metodología de la investigación* . Shalom 2008 .

Bonilla, E. (2010). *Enfasis en logística y cadena de abastecimiento, Guía 11*.  
Facultad de Ingeniería.

Castañeda, J., & Silva, D. (2013). *Implementación de un sistema de inventarios en Melexa S.A*. Bogotá: Universidad Libre.

Contraloría General del Estado . (5 de Abril de 2018). *Ministerio de*

*Telecomunicaciones* . Obtenido de Ministerio de Telecomunicaciones :

[https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-](https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2018/06/Reglamento-de-Administraci%C3%B3n-y-Control-de-Bienes-del-Sector-P%C3%ABlico.pdf)

[content/uploads/2018/06/Reglamento-de-Administraci%C3%B3n-y-Control-de-Bienes-del-Sector-P%C3%ABlico.pdf](https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2018/06/Reglamento-de-Administraci%C3%B3n-y-Control-de-Bienes-del-Sector-P%C3%ABlico.pdf)

Correa, A. (2010). *Gestión de Almacén y TICS*. Bogotá: UNC.

- Cortez, M. (2014). *Generalidades sobre metodología de la investigación* . México: Universidad Autónoma del Carmen.
- Daza, D. (2017). *Importancia del control interno en la gestión de inventarios en Pymes*. Santa Marta: Universidad Cooperativa de Colombia.
- Durán, Y. (2012). *Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas*. Mérida: Universidad de los Andes.
- Franco, D. I. (2019). *Sistemas de calidad enfocado a las normas ISO 9001 y 21001: caso Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad de Guayaquil. Universidad y Sociedad*.
- Frías, J. F. (17 de Junio de 2019). *Pasos en un proceso de gestión de inventarios y beneficios para la empresa*. Obtenido de Revista Digital INESEM: <https://revistadigital.inesem.es/gestion-empresarial/el-proceso-de-gestion-de-inventarios/>
- Fuentelsaz, C. (2004). Cálculo del tamaño de la muestra. *Matronas Profesion* , 9.
- García, E. S. (2015). *La enseñanza y el aprendizaje en modalidad virtual desde la experiencia de estudiantes y profesores*. San José : Universidad Católica de Costa Rica .
- Garzón, L. (2010). *Manual de procedimientos para control de activos fijos en empresa petrolera*. Quito: Universidad Tecnológica Equinoccial .
- Gento, S. V. (2003). El SEUE: un instrumento para conocer la satisfacción de los estudiantes universitarios con su educación. *El Aula: Práctica y Reflexión*.
- Gonzalez, B. (2017). Implementación de los TIC'S en la gestión de inventario dentro de la cadena de suministro. *Journal of Undergraduate Research*.

- González, K. B. (2017). Implementación de las TIC´S en la gestión de inventario dentro de la cadena de suministro. *Revista de Iniciación Científica Universidad Tecnológica de Panamá*, 36-49.
- Guerrero, H. (2009). *Inventarios, Manejo Control* . Bogotá : ECOE Ediciones.
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.
- Iglesias, A. (2012). *Manual de Gestión de Almacén* . Alcalá : ESIC.
- ISTCT. (13 de Julio de 2020). *Inicio ISTCT*. Obtenido de Página Web Institucional ISTCT: <https://www.istct.edu.ec/>
- LaCroix, C. (8 de Abril de 2013). *Search Data Center en Español* . Obtenido de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/opinion/Gestion-de-inventarios-en-los-ERP>
- Laveriano, W. (2010). Importancia del control de inventarios en la empresa. *Actualidad Empresarial*, 198-199.
- Loor, E. D. (15 de Mayo de 2018). *SMS Ecuador Auditores*. Obtenido de <https://smsecuador.ec/rfid-y-control-de-inventario/>
- Mera, G. (2016). *Diseño de un manual de administración y control para los activos en instituciones educativas*. Milagro - Ecuador: Universidad Estatal de Milagro.
- Molina, D. (2015). *Gestión de Inventarios: una herramienta útil para mejorar la rentabilidad*. Mar del Plata: Facultad de Ciencias Económicas y Sociales Universidad FASTA.
- NIC16. (2014). *Norma Internacional de contabilidad 16*. IFRS Foundation.
- Parada, J. (12 de Julio de 2006). *Sistemas de Inventario*. Obtenido de [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48944075/inventarios.pdf?1474245347=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DSistemas\\_de\\_Inventario.pdf&Expires=16](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48944075/inventarios.pdf?1474245347=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DSistemas_de_Inventario.pdf&Expires=16)

12325442&Signature=fovZqTLQL1FQh553jEWbc~3SMaReiMOjyTXLjfjQcf5h  
8BkdPHR9cPYgoLq~SnpfZKrnVdKyNY

Perdomo, A. (2000). *Administración financiera de inventarios : tradicional y justo a tiempo*. México: Thompson.

Pereira, C. A. (2011). *Contabilidad Básica*. Caldas: Espacio Gráfico .

Proaño, D. (2017). *Metodología para elaborar un plan de mejora continua* . Cuenca: 3C Empresa.

Rivera, W. (2019). *Análisis e implementación del sistema ABC en el sistema agrícola de producción de alcohol*. Medellín : UCS.

Rojas, M. D., & Guisao, E. (2001). *Logística integral*. Bogotá: Ediciones En La U.

Salas, H. G. (2009). *Control de Inventarios*. Bogotá : ECOE Ediciones .

Sánchez, A. P. (2016). *Conceptos de Finanzas y Economía*. Madrid : Financial RED.

Segura, E. (2018). *Implementación del sistema de gestión de inventario para control de bienes de instituciones educativas*. Huancayo: Universidad Peruana de Los Andes.

Shenzhen Hopeland Technologies CO. (1 de Marzo de 2021). *Control de acceso portal RFID*. Obtenido de Productos Shenzhen Hopeland:

[https://es.hopelandrfid.com/i3-rfid-portal-access-control-rfid-tracking-gate-reader\\_p85.html](https://es.hopelandrfid.com/i3-rfid-portal-access-control-rfid-tracking-gate-reader_p85.html)

UNESCO. (31 de Mayo de 2020). *UNESCO.ORG*. Obtenido de

<https://www.iesalc.unesco.org/2020/04/02/el-coronavirus-covid-19-y-la-educacion-superior-impacto-y-recomendaciones/>

# ANEXOS

## Matriz de inventarios actual

ESTADO	UBICACION FISICA	CARRERA, AREA, COMBIBO	EDIFICIO	CUSTODIO ADMINISTRATIVO	NÚMERO DE CEDULA CUSTODIO ADMINISTRATIVO	DIRECTOR CUSTODIO DIRECTOR DE	NÚMERO DE CEDULA CUSTODIO DIRECTOR	CUSTODIO JORNADA MATUTINA	CEDULA CUSTODIO JORNADA MATUTINA	CUSTODIO JORNADA NOCTURNA	NÚMERO DE CEDULA JORNADA NOCTURNA	TIPO DE NOVEDAD	NRO. DE ACTA DE CONSTATACION FISICA	IMAGEN DEL BIEN	FECHA REVISI
Buena	Taller de electrónica	ELECTRÓNICA	50	MILTON ALVEAR	170755407	MILTON ALVEAR	170755407	Sebastian Lozada		Sebastian Lozada					25/04/2022
Buena	Taller de electrónica	ELECTRÓNICA	50	MILTON ALVEAR	170755408	MILTON ALVEAR	170755408	Sebastian Lozada		Sebastian Lozada					25/04/2022
Buena	Taller de electrónica	ELECTRÓNICA	50	MILTON ALVEAR	170755409	MILTON ALVEAR	170755409	Sebastian Lozada		Sebastian Lozada					25/04/2022
Buena	Taller de electrónica	ELECTRÓNICA	50	MILTON ALVEAR	170755410	MILTON ALVEAR	170755410	Sebastian Lozada		Sebastian Lozada					25/04/2022
Buena	Taller de electrónica	ELECTRÓNICA	50	MILTON ALVEAR	170755411	MILTON ALVEAR	170755411	Sebastian Lozada		Sebastian Lozada					25/04/2022

NÚMERO	CANT. DE BIENES	PROCEDENCIA	CODIGO SECAP/OTRO	CODIGO ITSET	CODIGO SISTEMA AUTOMATICO	NOMBRE DEL BIEN	CLAS DE BIEN	SERIE	MODELO	MARCA	ESPECIFICACIONES	ACCESORIOS	VALOR PROCEDENCIA A	COSTO ACTUAL	ESTADO	UBICACION FISICA	CARRERA, AREA, COMBIBO	EDIFICIO	CUSTODIO ADMINISTRATIVO
203	1 SECAP		CER-00739	ICT.CEO.0854		ANAQUEL METALICO	SIN SERIE	DOS PUERTAS SIN MARCA	3 NIVELES, COLC SIN ACCESORIOS	\$ 175.0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA							
417	1 SECAP		CER-01854	ICT.CEO.1051		ASPIRADORAJET-STREAM	SIN SERIE	JET-STREAM LPK	COLOR BLANCO S/A	0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA							
651	1 SECAP		CER-00576	ICT.CEO.1103		BANDA TRANSPORTADORA CON PLC SIN SERIE	0 SIN MARCA	BANDA TRANSP S MOTORES, REDUC		0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA							
735	1 SECAP		CER-00741	ICT.CEO.0856		BRAZO ROBOT	S/S	RA-2 SHIMATU	BRAZO ROBOTIC RELES, FUENTE DE PC S 1200.0	0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA							
840	1 SECAP		CER-01171	ICT.CEO.1037		CALIBRADOR DIGITAL	104024237373P	1040 TRANSMOTION	COLOR AMARILLO CON ESTUCHE DE CU	0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA							
956	1 SECAP		CER-01093	ICT.CEO.1017		COMPRESOR DE AIRE	D813696	020P-S5	HITACHI	COMPRESOR DE SIN ACCESORIOS	\$ 250.0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
959	1 SECAP		CER-01053	ICT.CEO.1054		COMPRESOR DE AIRE	D813697	020P-S5	HITACHI	COMPRESOR DE SIN ACCESORIOS	\$ 250.0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
963	1 SECAP		CER-00743	ICT.CEO.0858		COMPRESOR DE AIRE	S/S	40P-75	HITACHI	COMPRESOR PA SIN ACCESORIOS	\$ 250.0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
965	1 SECAP		CER-00742	ICT.CEO.0857		COMPRESOR VACIO	S/S	AD-1A	SHIMATU	COMPRESOR MANGERAS DE CONE S 250.0	0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
1017	2 SECAP		S/C	ICT.CEO.1105		CONECTOR RS-232	1002314	284-007	MITUTOYO	CABLE MARCA M/S/A	0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
1064	1 SECAP		CER-00745	ICT.CEO.0860		CONTROLADOR FX-20 GM	751458	FX-20 GM	MITSUBISHI	CONTROLADOR SIN ACCESORIOS	\$ 1.152.0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
1065	1 SECAP		CER-00747	ICT.CEO.0861		CONTROLADOR FX-20 GM	751452	FX-20 GM	MITSUBISHI	CONTROLADOR SIN ACCESORIOS	\$ 1.152.0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
1066	1 SECAP		CER-00744	ICT.CEO.0859		CONTROLADOR FX-20 GM, PARTE D/S	744670	FX-20 GM	MITSUBISHI	CONTROLADOR S/A	\$ 1.152.0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
1067	1 SECAP		CER-00746	ICT.CEO.0844		CONTROLADOR FX-20 GM, PARTE D/S	751499	FX-20 GM	MITSUBISHI	PARTE DE CER-O SIN ACCESORIOS	\$ 1.152.0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
1068	1 SECAP		CER-00749	ICT.CEO.0863		CONTROLADOR FX-32 MR	S/S	FX-32 MR	MITSUBISHI	CONTROLADOR S/A	\$ 1.152.0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
1069	1 SECAP		CER-00750	ICT.CEO.0864		CONTROLADOR FX-48 MR	S/S	FX-48 MR	MITSUBISHI	CONTROLADOR SIN ACCESORIOS	\$ 1.152.0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
1072	1 SECAP		CER-03906	ICT.CEO.1065		CONVERTIDOR DE FIBRA OPTICA	BH1865580004	DMC-35C	D-LINK	COLOR GRIS CABLES DE FIBRA OP S 318.0	0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
1073	1 SECAP		CER-03908	ICT.CEO.1066		CONVERTIDOR DE FIBRA OPTICA	BH1865580004	DMC-35C	D-LINK	COLOR GRIS CABLES DE FIBRA OP S 318.0	0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
1074	1 SECAP		CER-00753	ICT.CEO.0867		CONVERTIDOR FX-2 DA	744648	FX-2 DA	MITSUBISHI	CONVERTIDOR F SIN ACCESORIOS	\$ 40.0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
1075	1 SECAP		CER-00754	ICT.CEO.0868		CONVERTIDOR FX-2 DA	744648	FX-2 DA	MITSUBISHI	CONVERTIDOR F SIN ACCESORIOS	\$ 40.0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
1076	1 SECAP		CER-00751	ICT.CEO.0865		CONVERTIDOR FX-4 AD	749560	FX-4 AD	MITSUBISHI	CONVERTIDOR F S/A	\$ 40.0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
1077	1 SECAP		CER-00752	ICT.CEO.0866		CONVERTIDOR FX-4 AD	759893	FX-4 AD	MITSUBISHI	CONVERTIDOR F SIN ACCESORIOS	\$ 40.0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
1166	1 SECAP		CER-01088	ICT.CEO.1016		CPU	GENERICO	D-LUX	CLON	CPU CLON, CASE CABLES DE CONECC S 63.8	0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
1167	1 SECAP		CER-01099	ICT.CEO.1019		CPU	B1901121242	CORE I7	QBEK	CPU PROCESAD CABLES DE CONECC S 397.5	0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
1168	1 SECAP		CER-01119	ICT.CEO.1021		CPU	B1901121230	CORE I7 DUO	CLON	CPU PROCESAD CABLES DE CONECC S 397.5	0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
1169	1 SECAP		CER-01122	ICT.CEO.1022		CPU	B1901121234	CORE I7	QBEK	CPU PROCESAD CABLES DE CONECC S 397.5	0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
1170	1 SECAP		CER-01132	ICT.CEO.1024		CPU	B1901121243	CORE I7	QBEK	CPU PROCESAD CABLES DE CONECC S 397.5	0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
1171	1 SECAP		CER-01138	ICT.CEO.1026		CPU	B1901121231	CORE I7	QBEK	CPU PROCESAD CABLES DE CONECC S 397.5	0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
1172	1 SECAP		CER-01141	ICT.CEO.1028		CPU	B1901121234	CORE I7	QBEK	CPU PROCESAD CABLES DE CONECC S 397.5	0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
1173	1 SECAP		CER-01147	ICT.CEO.1030		CPU	B1901121232	CORE I7	QBEK	CPU PROCESAD CABLES DE CONECC S 397.5	0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
1174	1 SECAP		CER-01157	ICT.CEO.1032		CPU	58051003003	ALTEK	CLON	CPU INTEL® COI CABLES DE CONECC S 185.5	0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
1175	1 SECAP		CER-01165	ICT.CEO.1034		CPU	58051003003	ALTEK	CLON	CPU INTEL® COI CABLES DE CONECC S 185.5	0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
1176	1 SECAP		CER-01428	ICT.CEO.1046		CPU	GENERICO	GENERICO	CLON	COLOR GRIS, CP CABLES DE CONECC	0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
1599	1 SECAP		CER-00755	ICT.CEO.0869		MINI FABRICA AUTOMATIZADA	S08053	2211	KENTAC	MAQUETA DE EN SIN ACCESORIOS	\$ 180.0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
1600	1 SECAP		CER-00757	ICT.CEO.0871		MINI FABRICA AUTOMATIZADA	S08052	2211	KENTAC	MAQUETA DE EN SIN ACCESORIOS	\$ 180.0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						
1710	1 SECAP		CER-00758	ICT.CEO.0873		MINI FABRICA AUTOMATIZADA	SIN SERIE	POYENTE	SIN MARCA	SIN MARCA, SIN SERIE, CPU SIN ACCESORIOS	\$ 163.0	REGULAR	TALLER DE ROBOT ELECTRONICA						

## Sistema de identificación de bienes actual

