

**VALORACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE LOS EQUIPOS DEL ALMACÉN DE  
TOPOGRAFÍA DE LA  
UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO**

**JULIAN ANDRES CAPERA LONDOÑO  
62497**

**FREIDER VIANEY MOLINA POSADA  
38954**

**UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO  
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN TOPOGRAFÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ARMENIA  
2005**



**VALORACIÓN FÍSICO-MECÁNICA DE LOS EQUIPOS DEL ALMACÉN DE  
TOPOGRAFÍA DE LA  
UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO**

**JULIAN ANDRES CAPERA LONDOÑO  
FREIDER VIANEY MOLINA POSADA**

**Proyecto de Grado presentado como  
Requisito para optar al título de Tecnólogo en Topografía**

**Directora:  
CLAUDIA PATRICIA AMAYA  
Topógrafo Universidad del Quindío**

**UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN TOPOGRAFÍA  
ARMENIA QUINDÍO  
2005**

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Armenia, 25 de julio de 2005

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este trabajo a nuestras familias que siempre estuvieron dispuestos a enseñarnos y brindarnos su amor, apoyo y comprensión, en especial a nuestros padres que por su esfuerzo y lucha lograron que saliéramos adelante en nuestra carrera.

## **AGRADECIMIENTOS**

Brindamos nuestros más sinceros agradecimientos a todos los docentes y personas que contribuyeron a la terminación de nuestra carrera y en especial a:

Gonzalo Jiménez Clevez, profesor de topografía

Claudia Patricia Amaya, directora del proyecto

Carlos Alberto Hurtado, profesor de topografía y asesor del proyecto

Iván Rene Galindo, profesor de Topografía

Jairo Díaz Jurado, profesor de topografía

A todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron en la realización del presente proyecto.

## CONTENIDO

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	13
<b>GLOSARIO</b> .....	14
<b>1. TEMA</b> .....	15
<b>2. DESCRIPCION DEL PROBLEMA</b> .....	16
<b>3. JUSTIFICACION</b> .....	17
<b>4. OBJETIVOS</b> .....	18
<b>4.1 Objetivo general</b> .....	18
<b>4.2 Objetivos especificos</b> .....	18
<b>5. BASES TEORICAS</b> .....	19
<b>5.1 MARCO CONCEPTUAL</b> .....	19
<b>5.2 MARCO TEORICO</b> .....	21
<b>6. METODOLOGIA</b> .....	22
<b>7. EVALUACION DE LOS EQUIPOS DEL ALMACEN DE TOPOGRAFIA</b> .....	23
<b>8. EVALUACION DE LOS EQUIPOS</b> .....	24
8.1. Evaluacion Externa de los equipos (Transitos y Niveles de precision) .....	24
8.1.1. Elementos constitutivos del transito .....	24
8.1.2. Elementos constitutivos del nivel .....	25
8.1.3. Procedimiento realizado para la evaluación de los tránsitos .....	26
8.2. Procedimiento para la evaluación de los errores de colimación (Horizontal y vertical) .....	28
8.2.1. Evaluación del error de colimación vertical en el transito .....	28
8.2.2. Evaluación del error de colimación vertical en el transito .....	28
8.3. Procedimiento realizado para la evaluación de los niveles de precisión .....	31
8.3.1. Procedimiento para la evaluacion del error de colimacion vertical o linea de punteria paralela a la directriz del nivel .....	32
8.4. Procedimiento para la evaluacion de los equipos complementarios (Tripodes, miras, estereoscopios etc.) .....	35
<b>9. ELABORACION DE FICHAS TECNICAS</b> .....	42
9.1. Fichas técnica para los tránsitos .....	42
9.2. Fichas tecnicas para los niveles .....	43
9.3. Fichas técnicas para los equipos complementarios .....	43
9.4. Modelo de fichas técnicas .....	44
9.4.1. Modelo de la ficha de condiciones técnicas de los tránsitos .....	44
9.4.2. Modelo de la ficha de condiciones físicas y geométricas de los tránsitos .....	45
9.4.3. Modelo de la ficha de condiciones técnicas de los niveles .....	46
9.4.4. Modelo de la ficha de condiciones físicas y geométricas de los niveles .....	47
9.4.5. Modelo de la ficha general de los equipos complementarios .....	48

9.4.6. Modelo de la ficha de las condiciones de los estereoscopios .....	49
9.4.7. Modelo de la ficha de las condiciones de las miras .....	50
9.5. Elementos que conforman el almacén de topografía .....	52
10. CONCLUSIONES .....	54
11. RECOMENDACIONES .....	56
BIBLIOGRAFIA .....	57
ANEXO (Tomo Numero Dos) .....	



## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Resultados de la evaluación general de los elementos constitutivos de los transitos	26
Tabla 2. Resultados de la evaluación de los errores de colimación en los transitos	39
Tabla 3. Clasificación de los tránsitos según su estado (bueno, regular, malo)	32
Tabla 4. Evaluación general de los elementos constitutivos de los niveles	32
Tabla 5. Resultados de la evaluación del error de colimación vertical en los niveles	34
Tabla 6. Clasificación de los niveles según su estado (bueno, regular, malo)	34
Tabla 7. Evaluación de las miras verticales.	36
Tabla 8. Evaluación de los trípodes	36
Tabla 9. Evaluación de las brújulas	37
Tabla 10. Evaluación de planímetros y curvímetros	37
Tabla 11. Evaluación de las planchetas	38
Tabla 12. Evaluación de los estereoscopios	38
Tabla 13. Evaluación de las señales	39
Tabla 14. Evaluación de las miras horizontales	39
Tabla 15. Evaluación de los prismas	39
Tabla 16. Evaluación de los jalones	40
Tabla 17. Evaluación de los GPS	40
Tabla 18. Evaluación de las brújulas	40
Tabla 19. Equipos que conforman el Almacén	52

## LISTA DE GRAFICOS

	Pág.
Grafico 1. Análisis estadístico de los elementos constitutivos en mal estado de los transitos.	27
Grafico 2. Análisis estadístico general de la clasificación de los tránsitos según su estado.	30
Grafico 2. Análisis estadístico general de la clasificación de los niveles según su estado.	35

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Elementos constitutivos del tránsito	24
Figura 2. Elementos constitutivos del nivel	25
Figura 3. Evaluación del error de colimación vertical o línea de puntería paralela a la directriz del nivel	33

## **GLOSARIO**

En el siguiente glosario se definen los siguientes términos

**COLIMACION:** Es la alineación de los componentes ópticos (lentes, espejos, prismas, oculares) en sus propias posiciones de un equipo topográfico (transito y nivel).

**METROLOGIA:** Es la ciencia que estudia los sistemas de medidas y pesos

**PATRON:** Son las medidas que se toman de un instrumento en perfectas condiciones como referencia para la verificación del estado de otro.

## **INTRODUCCION**

Este proyecto se realizó en los meses de Febrero a Junio de 2005, durante el desarrollo del mismo se realizaron trabajos de campo que consistieron en la evaluación y recolección de datos del estado de los equipos, además se realizó el análisis y consolidado de la información, obteniendo como resultado la creación de las fichas de caracterización técnicas y evaluativas para registrar la información recopilada de los equipos, las cuales muestran la descripción física, el estado y las condiciones geométricas, mecánicas y ópticas de cada uno de los instrumentos, como también define y muestra todos los elementos que conforman el Almacén de Topografía.

El papel que desempeñan los instrumentos del Almacén de Topografía en el desarrollo y la formación profesional de los estudiantes es muy importante, porque con ellos se da cumplimiento a las prácticas realizadas en el programa, de ahí la importancia de considerar el cuidado, mantenimiento y corrección de los equipos.

## **1. TEMA**

La Evaluación de los instrumentos del Almacén de Topografía permite desarrollar una serie de datos los cuales nos ayuda a tener una información actualizada y detallada del estado de los equipos que lo conforman, debido a que son muy pocas las evaluaciones realizadas; viéndose beneficiados no solo la comunidad académica del programa de Tecnología en Topografía en las prácticas que realizan los estudiantes, si no también gran parte de los programas de la Universidad del Quindío. Esta actualización de datos mejorará el control del mantenimiento y correcciones de los equipos para así lograr una mejor calidad en los trabajos realizados con éstos.

## **2. PROBLEMA**

Los Equipos del Almacén de Topografía tienen un lapso de tiempo considerable en el cual no se le realiza ningún tipo valoración tanto física como mecánica, tampoco cuenta con una base de datos donde se consigne la información pertinente de cada uno de ellos.

### **3. JUSTIFICACION**

Consientes que el Almacén de Topografía no cuenta con proyectos de mantenimiento, evaluación y una adecuada planta física para el almacenamiento de los equipos; es necesario implementar un Plan de Acción que permita contrarrestar todas estas debilidades.

La importancia del desarrollo de la evaluación de los instrumentos es que con esta se lograra recopilar nuevos datos que permitan tener una información más detallada y precisa del estado de los equipos que posee el almacén.

Teniendo en cuenta que los equipos son parte fundamental en el funcionamiento del Almacén, ya que con ellos se realizan las prácticas de campo propuestas en el programa, se hace importe mantenerlos en un esta óptimo de trabajo, para el desarrollo de las prácticas. Además los estudiantes y particulares contarán con equipos en buen estado. De allí la importancia de la ejecución de este proyecto el cual permitirá contribuir al mejoramiento del estado de los equipos del almacén de Topografía.



## **4. OBJETIVOS DEL PROYECTO**

### **4.1 Objetivo general:**

Evaluación de los equipos existentes en el almacén de topografía.

### **4.2 Objetivos Específicos**

- ◆ Evaluar de cada uno de los equipos existentes en el Almacén de topografía tanto en la parte óptico mecánica como en su parte externa.
- ◆ Elaborar las fichas técnicas de caracterización de cada equipo.

## 5. MARCO CONCEPTUAL

- La evaluación: no solo trata de un proceso que permite estudiar y evaluar a fondo un producto o un tema, también nos da la capacidad de adquirir información, interpretación, y valoración para la toma de decisiones que influyen en la mejora de dicho producto. <sup>1</sup>
- Mantenimiento es la reparación de los equipos que fallan, y el reacondicionamiento y renovación de los equipos en forma rutinaria, para prevenir fallas. El mantenimiento preventivo es posible gracias al análisis de fallos que permiten proyectar mejoras de diseños y el uso de instrumentos de diagnóstico para anticipar problemas potenciales. Las actividades de mantenimiento diarias se denominan comúnmente mantenimiento de rutina<sup>2</sup>.
- Calibración es la comparación de un instrumento o sistema de medición de exactitud no verificada con un instrumento o sistema de exactitud conocida para detectar cualquier desviación del comportamiento requerido.
- Calidad: es el grado de excelencia o la capacidad para entregar el servicio propuesto. El concepto de calidad incluye los siguientes aspectos: logro de metas o estándares predeterminados; incluir los requerimientos del cliente en la determinación de las metas; considerar la disponibilidad de recursos en la fijación de las metas y reconocer que siempre hay aspectos por mejorar. También encierra un sinónimo de garantía y seguridad al momento de adquirir

---

<sup>1</sup> **Metrología, confirmación metrológica Revista Construcción y Tecnología Ingeniero Octavio López Contreras**

<sup>2</sup> **Metrología, confirmación metrológica Revista Construcción y Tecnología Ingeniero Octavio López Contreras**

un producto o un servicio, la calidad es vital para el consumidor ya que ella da tranquilidad y hasta status a los que adquieren un servicio o producto<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup>**Calidad y Calibración** Tomás Martínez Departamento de Metrología de la Fundación Ascamm  
Normas Iso 9000

### 5.3 MARCO TEORICO

La valoración de los equipos topográficos del almacén del Programa de Tecnología en Topografía ésta orientada hacia la implementación de una serie de condiciones en cuanto a la calidad del mantenimiento y correcciones que deben cumplir los equipos, después de estar sometidos a diario a largas horas de constante trabajo, sin recibir ningún tipo de evaluación, mantenimiento ni corrección de los errores que se presentan debido a esto.

Teniendo en cuenta que de la calidad interna y externa de los equipos muestra la precisión en los trabajos realizados por estos instrumentos, certificando un buen grado de seguridad y confianza<sup>4</sup>.

La influencia de los errores en los trabajos topográficos reducen considerablemente la precisión en las mediciones, en los trabajos de precisión los errores producidos por factores instrumentales, se disminuyen organizando planes de mantenimiento y correcciones periódicas. Un instrumento no puede cumplir por completo sus funciones si no es tratado y conservado cuidadosamente y si los métodos empleados no son los adecuados a las propiedades del instrumento.<sup>5</sup>

La evaluación, mantenimiento y correcciones apropiadas de los equipos mejora y enriquece la calidad y confiabilidad en los trabajos en que sean utilizados, brindando un buen status al Almacén y evita los riesgos y consecuencias que traería el tomar resultados erróneos como correctos en la realización de una practica o informe, y utilizarlos para el desarrollo de algún trabajo.

---

<sup>4</sup> **Calidad y Calibración** Tomás Martínez Departamento de Metrología de la Fundación Ascamm Normas Iso 9000

<sup>5</sup> Evaluación del Aspecto Externo y Funcionamiento de los Tránsitos y Niveles del Laboratorio de Topografía Alba Elena Vallarades, Carlos Enrique Álvarez, Javier Ramírez

## **6. METODOLOGIA**

Para alcanzar los objetivos propuestos en la evaluación de los equipos del Almacén de Topografía, la metodología empleada es la utilizada en los libros Teodolito y su empleo de O-Trutmann capítulo 2 Pág. 21, La Nivelación O-Trutmann capítulo 3 Pág.16, del documento Mantenimiento y calibración Normas ISO 9000, también de la revista Metrología, confirmación Construcción y Tecnología Ingeniero Octavio López Contreras.

Para el procesamiento de la información se utilizaron métodos estadísticos, tablas, figuras, y esquemas cognitivos integradores basados en ponderaciones (circulares y cilíndricos)