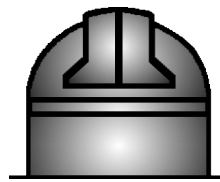


MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS Y TRIBOLÓGICAS POR RECUBRIMIENTOS DE TiAIN SOBRE ACERO AISI O1 Y AISI O3 MEDIANTE LA TÉCNICA DE MAGNETRÓN SPUTTERING

Realizado: Ing. Miguel Contreras
Tutor: Prof. Ramón Tolosa



1. Introducción, Resumen
2. Objetivo general, alcances
3. Objetivos Específicos.
4. Clasificación de las técnicas de deposición
5. Técnicas de deposición
 - 5.1 Magnetron Sputtering.
6. Recubrimientos Tribológicos
7. Metodología.
8. Cronograma de trabajo.
9. Laboratorio de películas delgadas.
10. Aplicaciones.
11. Bibliografía.



Resumen:

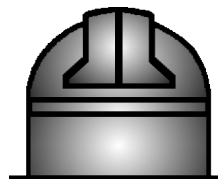
En esta investigación se pretende mejorar las propiedades tribológicas de los aceros para herramientas AISI O1 y AISI O3 como consecuencia de los efectos que ejercen los recubrimientos de nitruro de titanio aluminio (TiAlN), mediante la técnica de depósito físico por magnetrón sputtering. Se utilizarán probetas de ambos aceros previamente preparadas sobre las que se depositarán los recubrimientos metálicos para luego analizar el efecto en las propiedades tribológicas y mecánicas del material.

Objetivo General

Mejorar las propiedades mecánicas y tribológicas por recubrimiento de TiAlN sobre los aceros para herramientas AISI O1 y AISI O3 mediante la técnica de magnetrón sputtering.

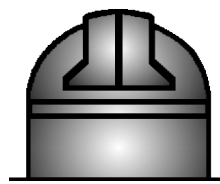
Alcance

La investigación se realizará sobre un grupo de probetas de acero para herramientas AISI O1 y AISI O3 (a definir) evaluando el desempeño de los recubrimientos duros (TiAlN) sobre las mismas, con el fin de poner en servicio las mejoras que se logren, fabricando herramientas de corte aplicando esta técnica



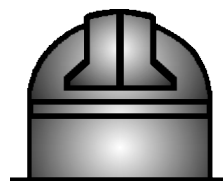
Objetivos Específicos

1. Investigar trabajos relacionados con este tipo de recubrimiento duro para establecer factores que afecten la optimización del mismo.
2. Establecer los factores que afectan la optimización del recubrimiento sobre el sustrato como presión, temperatura, distancia, carga aplicada, tiempo de deposición, espesor de la capa etc.
3. Establecer un protocolo en base a la investigación en donde se establecen los factores a variar dentro del experimento.
4. Preparación metalográfica de las caras a recubrir de las probetas de acero AISI01 y AISI03.
5. Limpieza química de las probetas antes de ser introducidas al laboratorio de recubrimientos duros.
6. Cargar los factores establecidos dentro del protocolo en la máquina de recubrimientos ORTUS 700, para la realización del experimento.
7. Estudiar el efecto que ejercen los recubrimientos duros sobre el desgaste de los aceros para herramientas AISI01 y AISI03. Utilizando el tribómetro que está dentro del laboratorio del CNTO.
8. Determinar la carga mínima para la adherencia del recubrimiento de AlTiN sobre los aceros para herramientas AISI01 y AISI03, mediante el rayado superficial.

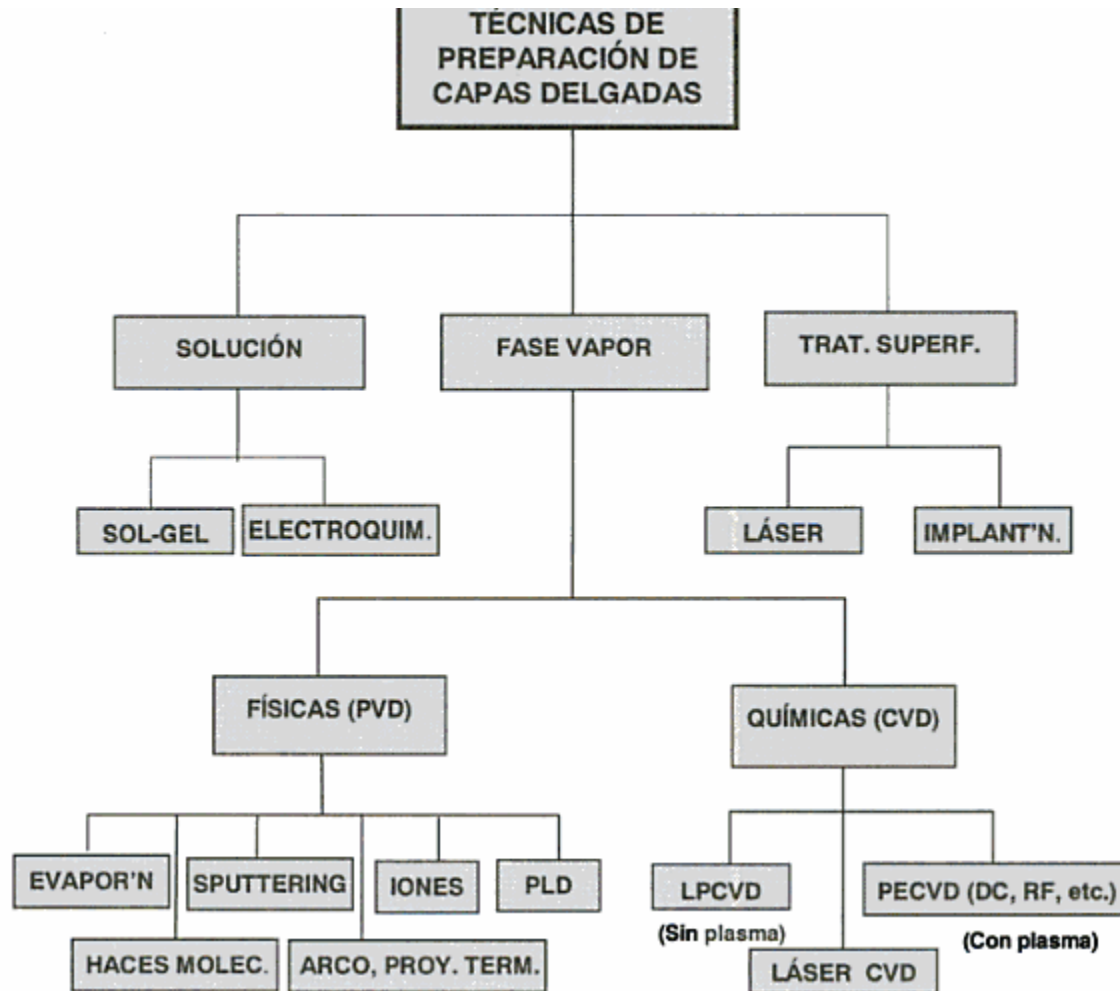


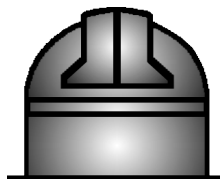
Objetivos Específicos

9. Análisis de perfilometría sobre la prueba de rayado y medición del espesor de la capa de recubrimiento
10. Analizar las mejoras en cuanto las propiedades mecánicas del material: dureza, módulo de elasticidad y tenacidad a la fractura, utilizando el durómetro que se encuentra dentro del laboratorio del CNTO.
11. Realizar un análisis técnico del recubrimiento AlTiN, según los resultados obtenidos con las consideraciones de aplicabilidad industrial.



CLASIFICACIÓN

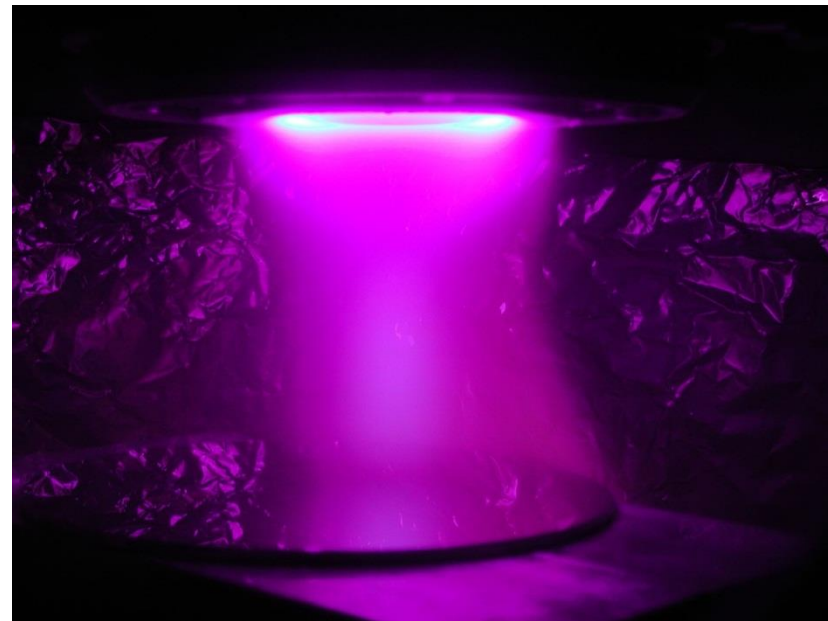
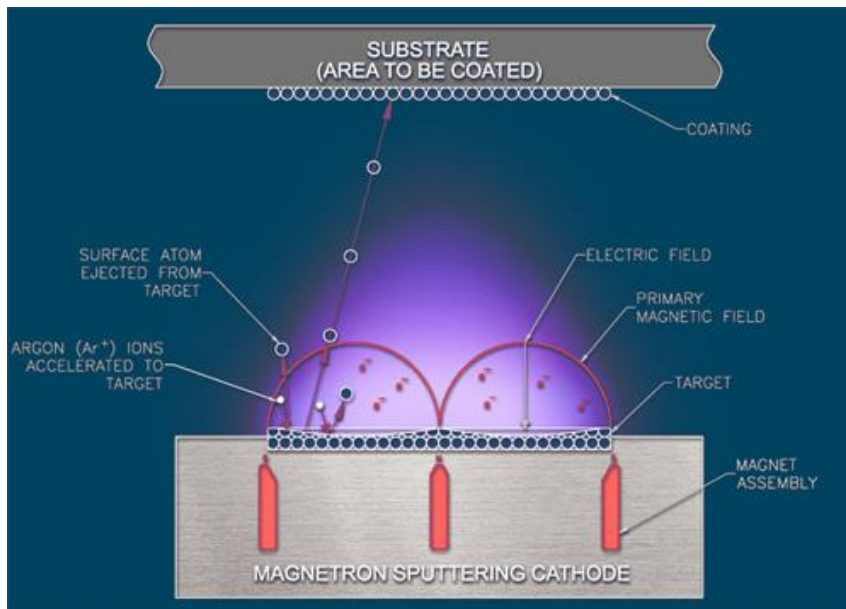


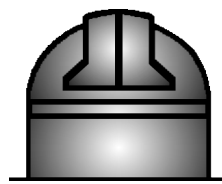


TÉCNICAS DE DEPOSICIÓN

Magnetron Sputtering.

Con el término deposición por pulverización se enmarcan una gran cantidad de procesos, pero todos tienen en común el empleo de un blanco del material que va a ser depositado como cátodo en la descarga luminosa. El material es transportado desde el blanco hasta el substrato donde se forma la película.





RECUBRIMIENTOS TRIBOLOGICOS

Los recubrimientos tribológicos se enfocan en los efectos de fricción, desgaste y lubricación aplicados sobre un material con propiedades mecánicas particulares. Este recubrimiento puede ayudar a optimizar el rendimiento del sistema y la vida útil, así como identificar los mecanismos de falla de los componentes mecánicos y, por lo tanto, mejorar la fiabilidad y reducir los costos de mantenimiento.



METODOLOGÍA



Diseño	Contrastes	Observación	Algoritmo de Yalov	Efectos
Nº Control	Temperatura	Concentración	Presión	Estimados
1 140 20	25	50	80	132 254 514
2 180 30	25	74	70	122 280 92
3 160 40	25	50	54	135 26 -20
4 180 40	25	69	67	125 66 6
5 180 20	25	50	54	12 -10 6
6 180 30	25	81	85	14 -10 40
7 160 40	25	46	44	31 2 0
8 180 40	25	79	81	35 4 2



INVESTIGAR

**FACTORES
P,T,E,ETC.**

**PREPARACION
PROBETAS**

PROTOCOLO

**LIMPIEZA
QUIMICA**

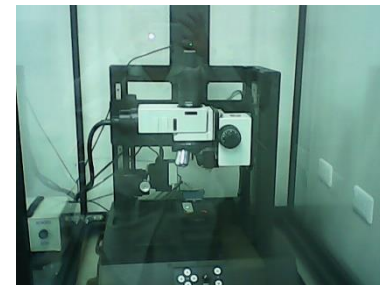
FIN

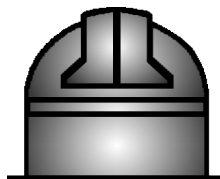
**ADHERENCIA
PERFILOMETRIA**

**PRUEBAS
TRIBOLÓGICAS**

**ANÁLISIS
MICRODUREZA**

**FASE
EXPERIMENTO**





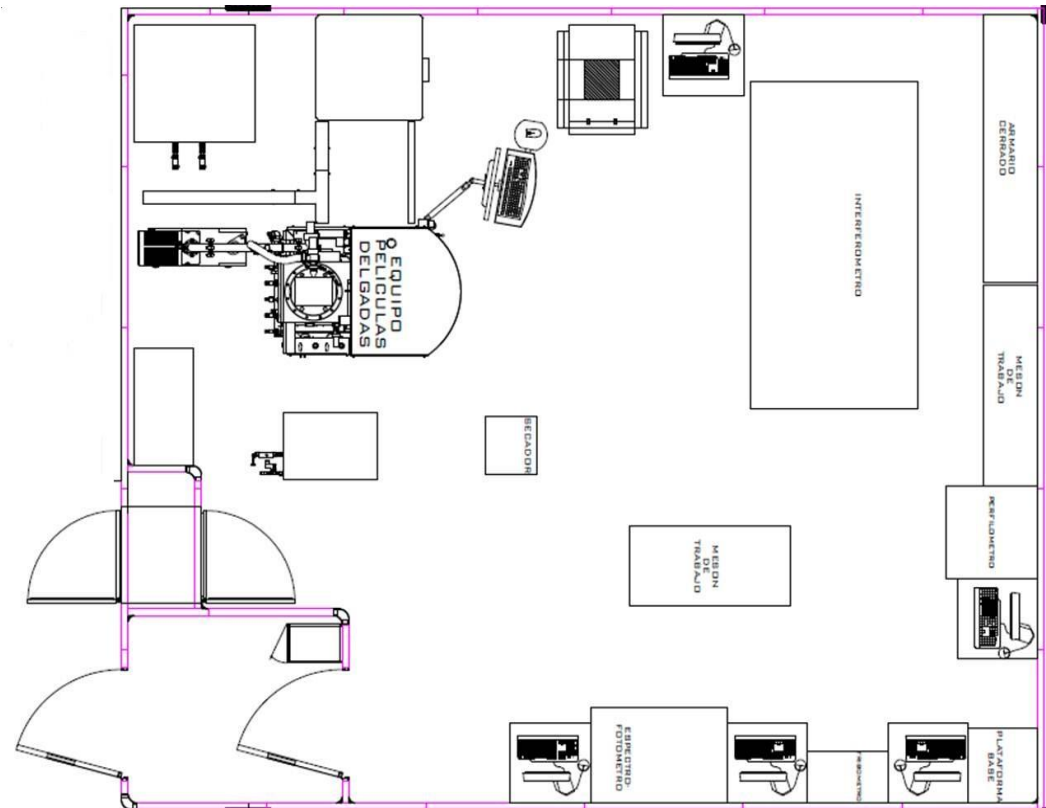
cida

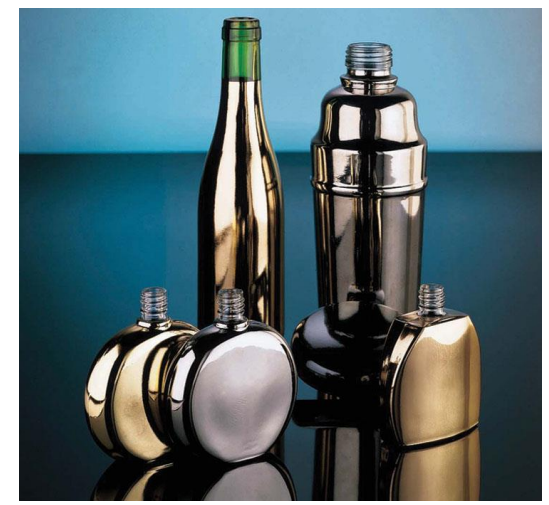
UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
VENEZUELA

CRONOGRAMA DE TRABAJO

[illegible]

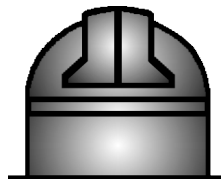
LABORATORIO DE PELICULAS DELGADAS





BIBLIOGRAFIA

- Procesamiento de materiales por plasma, CNEA, JICA, 2005
- Thin film, phenomena, Chopra, 1969
- Bo Cui, ECE, University of Waterloo
- Thin film processes, John Vossen, Werner Kern, 1978.
- M.A. AUGER. SÁNCHEZ Y J.M. ALBELLA. 2006. **Recubrimientos protectores de TiN y AlN: Comportamiento frente a temperatura.**
- GÓMEZ B. Maryory A. 2005. **Caracterización de las propiedades tribológicas de los recubrimientos duros.**
- DEVIA N. Diana M. 2012. **Mecanismos de desgaste en herramientas de conformado con recubrimientos de TiAlN por medio de sistemas PAPVD.**
- GONZÁLEZ C. Juan M. 2007. **Producción de películas de Nitruro-Titanio-Aluminio-Vanadio (TiAlV)N variando la temperatura del sustrato por la técnica PAPVD.**
- GARCIA D, PIRATOBA U., MARIÑO A. 2006. **Recubrimientos de (TiAl)N sobre acero AISI 4140 por sputtering reactivo**
- L. García González^{1*}, A.M. Courrech Arias¹, A. López Velázquez², J. Hernández Torres¹, L. Zamora Peredo¹, C. A. Galván Cortés¹ y T. Hernández Quiroz¹. 2012. **Análisis tribológico de recubrimientos de TiAlNO fabricados por la técnica de sputtering**



**Gracias
por su
Atención**

