

# TABLA DE CONTENIDO

---

1	Introducción .....	1
1.1	Contexto.....	1
1.2	Motivación .....	2
1.3	Objetivos .....	2
1.3.1	Objetivo General.....	2
1.3.2	Objetivos específicos.....	2
2	Estado del arte.....	4
2.1	Bases de la tribología.....	4
2.1.1	Fricción .....	4
2.1.2	Desgaste.....	5
2.1.3	Lubricación .....	7
2.2	Migración de lubricante .....	10
2.3	Mojabilidad .....	13
2.4	Nanoláminas de grafeno .....	13
2.4.1	Nanoláminas de óxidos de grafeno .....	15
2.4.2	Nanoláminas de óxidos de grafeno reducidos.....	17
2.5	Dispersión en solventes orgánicos.....	18
2.6	Técnicas de recubrimiento .....	18
2.6.1	<i>Drop Casting</i> o Depósito por goteo.....	19
2.6.2	Spray Coating o Recubrimiento por pulverización .....	19
3	Metodología.....	21
3.1	Preparación de óxido de grafeno .....	21
3.1.1	Síntesis de GO (LOGO e HIGO).....	21
3.1.2	Purificación .....	22
3.1.3	Secado .....	23
3.2	Síntesis de óxidos de grafeno reducido .....	23
3.3	Equipos caracterización .....	23
3.4	Estabilidad de solvente .....	24
3.5	Equipo Spray Coating .....	24
3.5.1	Selección Variables del equipo.....	24
3.5.2	Utilización equipo.....	26

3.6	Equipo interferometría de luz blanca.....	27
3.7	Equipo ángulo de contacto.....	28
3.8	Equipo migración de lubricante .....	30
3.8.1	Utilización equipo.....	30
4	Caracterización Nanopartículas.....	32
4.1	Difracción de rayos X (XRD) .....	32
4.2	Espectrometría fotoelectrónica X(XPS).....	36
4.3	Espectroscopia de rayos X de energía dispersiva (EDS).....	44
4.4	Espectroscopía de Raman .....	46
4.5	Microscopía Electrónica de transmisión (TEM) .....	50
5	Estudio Estabilidad nanopartículas.....	53
6	Caracterización recubrimientos .....	57
7	Estudio Humectabilidad .....	65
7.1	ángulo de contacto estático.....	65
7.1.1	Recubrimientos con GO.....	65
7.1.2	Recubrimientos con RGO.....	69
7.2	Ángulo de contacto dinámico .....	71
7.2.1	Recubrimientos con GO.....	71
7.2.2	Recubrimientos con RGO.....	75
8	Estudio Migración de Lubricante.....	79
9	Conclusiones .....	118
10	Nomenclatura .....	120
11	Bibliografía.....	122
12	Anexos .....	128
12.1	Protocolo Experimento Spray Coating .....	128
12.1.1	Montaje experimental .....	128
12.1.2	Revisión del equipo .....	130
12.1.3	Limpieza de equipo.....	130
12.1.4	Funcionamiento equipo .....	131
12.1.5	Apagado del equipo.....	135
12.2	Protocolo experimentos migración de lubricante .....	136
12.2.1	Montaje experimental .....	136

12.2.2	Revisión del equipo .....	137
12.2.3	Preparación del equipo.....	137
12.2.4	Encendido del equipo .....	140
12.2.5	Experimentos.....	141
12.2.6	Apagado del equipo.....	141
12.2.7	Adquisición de datos.....	142
12.3	Cálculos de XRD.....	143
12.4	Complemento Estabilidad de Solvente .....	145
12.5	Ejemplo Cálculo rugosidad .....	148