



c i d e t e q

CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
EN ELECTROQUÍMICA, S.C.

EFECTO DE LA ESTRUCTURA QUÍMICA EN LA
CATALISIS MOLECULAR DE CO₂ CON
COMPUESTOS DE COORDINACIÓN DE Zn(II) Y
LIGANTES DIIMINICOS

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE

*Maestro en Ciencia y Tecnología
en la Especialidad de Ingeniería Ambiental*

PRESENTA

Q.F.B Lara Molinero Brenda Magali



Santiago de Querétaro, Qro., México, octubre 20 del 2017.

**Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico
en Electroquímica**

REALIZADO POR:

Q.F.B. Brenda Magali Lara Molinero

DIRIGIDA POR:

Dr. Luis Antonio Ortiz Frade



Dra. Erika Bustos Bustos
Subdirectora de Posgrado
PICYT – CIDETEQ
Querétaro

Los abajo firmantes, miembros del Comité Tutorial de la alumna BRENDA MAGALI LARA MOLINERO una vez leída y revisada la Tesis “**EFFECTO DE LA ESTRUCTURA QUIMICA EN LA CATALISIS MOLECULAR DE CO₂ CON COMPUESTOS DE COORDINACIÓN DE Zn(II) Y LIGANTES DIIMINICOS**”, aceptamos que la referida tesis revisada y corregida sea presentada por la alumna para aspirar al grado de Maestra en Ciencia y Tecnología en la opción terminal de INGENIERIA AMBIENTAL durante el Examen de Grado correspondiente.

Y para que así conste firmó la presente a los 20 días del mes de octubre del año dos mil diecisiete.

Dr. José de Jesús Pérez Bueno

Dr. Fabricio Espejel Ayala

Dr. Luis Antonio Ortiz Frade



CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Dra. Erika Bustos Bustos
Coordinadora de Estudios de Posgrado
PICYT – CIDETEQ
Querétaro

Los abajo firmantes, miembros del Jurado del Examen de Grado de la alumna BRENDA MAGALI LARA MOLINERO una vez leída y revisada la Tesis “**EFFECTO DE LA ESTRUCTURA QUIMICA EN LA CATALISIS MOLECULAR DE CO2 CON COMPUESTOS DE COORDINACIÓN DE Zn(II) Y LIGANTES DIIMINICOS**”, aceptamos que la referida tesis revisada y corregida sea presentada por el alumno para aspirar al grado de Maestro en Ciencia y Tecnología en la opción terminal de INGENIERIA AMBIENTAL durante el Examen de Grado correspondiente.

Y para que así conste firmó la presente a los 20 días del mes de octubre del año dos mil diecisiete.

Dr. Ángel Gabriel Mendoza Martínez
Presidente

Dr. Gabriel Trejo Córdova
Secretario

Dr. Fabricio Espejel Ayala
Vocal

RESUMEN

En el presente trabajo se sintetizaron y caracterizaron compuestos bis y tris quelato de Zn(II) con ligantes diimínicos (2,2'-bipiridina y 1,10-fenantrolina) $[\text{ZnL}_2\text{Cl}_2]$ y $[\text{ZnL}_3]^{2+}$ utilizando las técnicas de IR, ^1H -RMN y conductividad. Posteriormente, la electrocatálisis del CO_2 se estudió a través de su respuesta electroquímica con la técnica de voltamperometría cíclica usando electrodo de carbón vítreo en DMSO + TBAPF₆ 0.1 M en ausencia y presencia de CO_2 . Adicionalmente, se realizaron cálculos de DFT de las moléculas estudiadas y esto permitió conocer la relación entre los potenciales de reducción, y la distribución de los electrones en estas. Los resultados indican que, el complejo con mejor actividad en la catálisis molecular, es aquel que presenta una mayor estabilidad en sus estados reducidos y con sus procesos redox a potenciales más negativos.

ABSTRACT

Bis and tris chelate compounds of Zn (II) with dimethyl (2,2'-bipyridine and 1,10-phenanthroline) $[\text{ZnL}_2\text{Cl}_2]$ and $[\text{ZnL}_3]^{2+}$ ligands were synthesized and characterized using IR, ^1H -RMN and conductivity. Subsequently, the electrocatalyzed reduction of carbon dioxide was investigated through its electrochemical response studied with the cyclic voltammetry technique with a carbon dioxide electrode in DMSO + TBAPF₆ 0.1 M in the absence and presence of CO₂. In addition, DFT calculations of the studied molecules were carried out and this allowed to know the relation between the reduction potentials and the distribution of the electrons in them. The results indicate that the complex with the best activity in molecular catalysis is the one that presents greater stability in its reduced states and with its redox processes to more negative potentials.



Este trabajo fue realizado en el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (CIDETEQ), bajo la dirección:

Dr. Luis Antonio Ortiz Frade

Abreviaturas

CO ₂	Dióxido de Carbono
LUMO	Orbital molecular desocupado de más baja energía
HOMO	Orbitales moleculares ocupados de más energía
E ⁰ (cat ^{n+/0})	Potencial termodinámico
k _{cat}	Constante de velocidad de transferencia electrónica homogénea
k _h	Constante de velocidad de transferencia electrónica heterogénea
E ⁰	Potencial redox
M ⁿ⁺	Forma reducida del centro metálico
L	ligante diimínico
SCE	Electrodo de calomen saturado
Fen	Ligante fenantrolina
Bipi	Ligante bipyridina
IR	Espectroscopia infrarroja
RMN	Resonancia Magnética Nuclear
M	Molaridad
κ (S cm ⁻¹)	Conductividad específica
Λ (S cm ² mol ⁻¹)	Conductividad molar
Fc/Fc ⁺	Par redox ferri/ ferro
V/s	Velocidad de barrido
ν	Vibraciones de valencia
σ	Deflexión fuera de plano
(δ)	Desplazamiento químico
ppm	Partes por millón
E _{pc}	Potencial de pico catódico
E _{pa}	Potencial de pico anódico
i _p	Corriente de pico
i/V ^{1/2}	Corriente normalizada
ΔE _p	Incremento de potencial de pico
E _T	Electrodo de trabajo
E _{AUX}	Electrodo auxiliar

ErEr

Mecanismo de reacción Electroquímico-Electroquímico

Eci

Mecanismo Electroquímico- químico

1.	ANTECEDENTES	1
1.1	TRANSFORMACIÓN DEL CO ₂	1
1.2	CARACTERÍSTICAS DE LA MOLÉCULA DE CO ₂	1
1.3	REDUCCIÓN ELECTROQUÍMICA DE CO ₂	3
1.4	ELECTROCATÁLISIS DE LA REDUCCIÓN DEL CO ₂	4
1.5	CATÁLISIS MOLECULAR DE LA REDUCCIÓN DE CO ₂ CON COMPUESTOS DE COORDINACIÓN.....	5
1.6	MECANISMO DE LA REDUCCIÓN DE CO ₂ EN LA CATÁLISIS MOLECULAR	6
1.7	CATÁLISIS MOLECULAR PARA LA REDUCCIÓN DE CO ₂ CON COMPLEJOS METÁLICOS	7
2.	JUSTIFICACIÓN	12
3.	OBJETIVOS	13
4.	HIPÓTESIS	14
5.	METODOLOGÍA	15
5.1	MATERIALES Y REACTIVOS	15
	SÍNTESIS DE COMPLEJOS DE COORDINACIÓN	15
	ESTUDIOS DE RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR ¹ H-RMN	15
	ESTUDIOS ELECTROQUÍMICOS	15
5.2	DESARROLLO EXPERIMENTAL	16
	SÍNTESIS DE LOS COMPLEJOS DE COORDINACIÓN DE ZN (II)	16
	SÍNTESIS DE LOS COMPLEJOS [Zn (2,2-BIPI) ₂ Cl ₂] Y [Zn(1,10-FEN) ₂ Cl ₂]	16
	SÍNTESIS DE LOS COMPLEJOS [Zn(1,10-FEN) ₃](BF ₄) ₂ Y [Zn (2,2-BIPI) ₃](BF ₄) ₂	17
5.3	TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN DE LOS COMPUESTOS DE COORDINACIÓN	18
	CONDUCTIVIDAD MOLAR	18
	ESPECTROSCOPIA INFRARROJA (IR)	18
	RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR (¹ H-RMN)	18
5.4	ESTUDIOS ELECTROQUÍMICOS	19
	ESTUDIO ELECTROQUÍMICO DE LOS COMPUESTOS EN PRESENCIA DE N ₂	19

ESTUDIO ELECTROQUÍMICO DE LOS COMPUESTOS EN PRESENCIA DE CO ₂	20
5.5 ESTUDIOS TEÓRICOS	20
6. RESULTADOS Y DISCUSIONES	20
6.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPUESTOS.	20
6.2 MEDICIONES DE CONDUCTIVIDAD MOLAR	21
6.3 ESPECTROSCOPIA INFRAROJA DE LOS COMPLEJOS (IR)	22
6.4 RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR ¹ H-RMN	27
6.4.1 ESPECTRO ¹ H-RMN DE LIGANTE DIIMÍNICO 2-2´BIPYRIDINA	28
6.4.2 ESPECTRO ¹ H-RMN DEL COMPUESTO [Zn (2,2-BIPI) ₂ Cl ₂]	29
6.4.3 ESPECTRO ¹ H-RMN DEL COMPUESTO [Zn(2,2-BIPI) ₃](BF ₄) ₂	30
6.4.4 ESPECTRO ¹ H-RMN DEL LIGANTE DIIMÍNICO 1,10-FENANTROLINA ...	31
6.4.5 ESPECTRO ¹ H-RMN DEL COMPLEJO [Zn (1,10-FEN) ₂ Cl ₂]	32
6.4.6 ESPECTRO ¹ H-RMN DEL COMPLEJO [Zn (1,10-FEN) ₃](BF ₄) ₂	33
6.5 ESTUDIOS ELECTROQUÍMICOS	35
6.5.1 ELECTROQUÍMICA DEL COMPLEJO [Zn (2,2-BIPI) ₂ Cl ₂]	35
6.5.2. ELECTROQUÍMICA DEL COMPLEJO [Zn (2,2-BIPI) ₂ Cl ₂] EN PRESENCIA DE CO ₂	38
6.5.3 ELECTROQUÍMICA DEL COMPLEJO [Zn (2,2-BIPI) ₃](BF ₄) ₂	42
6.5.4 ELECTROQUÍMICA DEL COMPLEJO [Zn(2,2-BIPI) ₃](BF ₄) ₂ EN PRESENCIA DE CO ₂	45
6.5.5 ELECTROQUÍMICA DEL COMPLEJO [Zn(1,10-FEN) ₂ Cl ₂]	49
6.5.6 ELECTROQUÍMICA DEL COMPLEJO [Zn(1,10-FEN) ₂ Cl ₂] EN PRESENCIA DE CO ₂	51
6.5.7 ELECTROQUÍMICA DEL COMPLEJO [Zn (1,10-FEN) ₃](BF ₄) ₂	55
6.5.8 ELECTROQUÍMICA DEL COMPLEJO [Zn (1,10-FEN) 2CL ₂] EN PRESENCIA DE CO ₂	57
6.5.9 POTENCIAL REDOX PARA LOS LIGANTES (L) Y SUS COMPLEJOS ML CON Zn (II), Mn (II), Fe (II), Co (II)	59
6.6 CÁLCULOS TEÓRICOS Y SU CORRELACIÓN CON LOS PROCESOS REDOX ...	60
7. CONCLUSIONES	62

8.	PERSPECTIVAS	63
10.	BIBLIOGRAFÍA	64
	ANEXO 1 HOMO Y LUMO DE COMPLEJOS OBTENIDOS DEL ANÁLISIS MATEMÁTICO.	66
	ANEXO 2. CÁLCULOS DFT DE LOS COMPUESTOS	68
	ANEXO 3. PARTICIPACIONES EN CONGRESOS.	71

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Esta página fue eliminada debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 Fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.