UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE QUÍMICA

TESIS

RECUPERACIÓN DE PLATINO DE RESIDUOS CATALÍTICOS DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ÁCIDO NÍTRICO EN INDUSTRIAS CACHIMAYO S.A. POR DIGESTIÓN EN "DRY AQUA REGIA"

PRESENTADO POR:

Br. RUTH MARCELA TORRES FARFÁN

PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE QUÍMICO

ASESORES:

Mgt. CORINA FERNANDA ÁLVAREZ NÚÑEZ

Mgt. SONIA ARAGÓN MAMANI

CUSCO – PERÚ

2026

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el **Asesor** Mgt. Carina Fernanda Álvarez Núñez y Mgt. Sonia Aragón Mamani quien aplica el software de detección de similitud al trabajo de investigación/tesistitulada: RECUPERACIÓN DE PLATINO DE RESIDUOS CATALÍTICOS DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ÁCIDO NÍTRICO EN INDUSTRIAS CACHIMAYO S.A. POR DIGESTIÓN EN "DRY AQUA REGIA"

Presentado por: Ruth Marcela Torres Faifán DNI N° 70580884;

presentado por: ..... DNI N°: .....

Para optar el título Profesional/Grado Académico de QUÍMICO

.....

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 01 veces, mediante el Software de Similitud, conforme al Art. 6° del ***Reglamento para Uso del Sistema Detección de Similitud en la UNSAAC*** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 01 **%.**

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 06 de Octubre de 2026

Firma

Post firma Carina F. Álvarez Núñez

Nro. de DNI 25310702

ORCID del Asesor 0000-0002-5476-7640

Firma

Post firma Sonia Aragón Mamani

Nro. de DNI 23952839

ORCID del Asesor 0000-0002-2494-5821

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: **oid:** 27259 : 634467858

Ruth Marcela Torres Farfán

RECUPERACIÓN DE PLATINO DE RESIDUOS CATALÍTICOS DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ÁCIDO NÍTRICO EN INDUST...

Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::27259:634467858

Fecha de entrega
5 oct 2026, 11:37 a.m. GMT-5

Fecha de descarga
5 oct 2026, 11:45 a.m. GMT-5

Nombre del archivo
7. TESIS - RMTF V.3.docx

Tamaño del archivo
20.1 MB

127 páginas

50.637 palabras

283.621 caracteres

1% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

1% Fuentes de Internet
1% Publicaciones
1% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

AGRADECIMIENTOS

A través del presente expreso mi más profundo agradecimiento a los docentes de la Escuela Profesional de Química de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco que integraron mi formación académica. Cada uno contribuyó de manera significativa en la construcción de los conocimientos y competencias que hoy sostienen esta investigación. Sus clases, orientaciones y rigor científico transmitido han dejado una marca permanente en mi desarrollo profesional.

A mis asesoras, Mgt. Corina Fernanda Alvarez Núñez y Mgt. Sonia Aragón Mamani, extiendo un reconocimiento especial por la confianza depositada en esta investigación, por su acompañamiento constante, exigencia académica y orientaciones precisas que fueron esenciales para fortalecer cada aspecto de este trabajo de investigación.

Al Laboratorio de Nanotecnología, correspondiente al Área de Fisicoquímica, Departamento Académico de Química de la UNSAAC, por facilitar sus instalaciones, equipos y materiales necesarios para el desarrollo experimental.

A la empresa Industrias Cachimayo S. A., por brindarme la oportunidad de haber formado parte de su equipo, y por su disposición de apostar por esta investigación, brindando los insumos necesarios para su ejecución.

Al Mgt. Marco Antonio Zamalloa Jara, por su valiosa colaboración en los análisis preliminares necesarios para dar inicio a esta investigación, y al Dr. Mario Ceroni Galloso por su confianza y apoyo brindado durante el proceso de elaboración del presente estudio.

Finalmente, agradezco a todas las personas que de manera directa o indirecta ofrecieron su apoyo para el cumplimiento de los objetivos trazados en la presente investigación.

DEDICATORIA

Con toda mi gratitud, a mi padre, Froilán, energía cósmica y memoria viviente que me acompaña desde el corazón de nuestra Pachamama. Guardo sus palabras, su sabiduría y profundo amor hacia los suyos, para continuar con el camino hacia el *Sumaq kawsay*.

Con todo mi corazón, a mi madre, Aquilina, mi refugio; por su amor infinito, por sus sacrificios silenciosos y por nunca dejar de creer en mí. Todo lo que soy y he logrado lleva su esencia.

A mi amado Sabidt, mi paz, mi abrigo y mi hogar en cada momento. Gracias por no soltar mi mano en los momentos más difíciles y por celebrar conmigo cada paso en este camino que llamamos vida.

A mis hermanas y a quien la vida me regaló como hermano, Zarela, Scharmely y Víctor, con quienes comparto risas, secretos y un armario lleno de ropa prestada; gracias por su confianza incondicional, por enseñarme con su ejemplo y por recordarme siempre que, sin importar el camino, nunca estoy sola. Y por supuesto a mis sobrinos, Dana, Daniel y Manuel, autores de travesuras y alegrías; gracias por llenar de vida nuestro hogar.

ÍNDICE

ÍNDICE IV
ÍNDICE DE TABLAS VII
ÍNDICE DE FIGURAS VIII
ABREVIATURAS IX
RESUMEN 10
ABSTACT 11
INTRODUCCIÓN 12
CAPÍTULO I 14
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 14
1.1. Definición del problema 14
1.2. Formulación del problema 15
1.3. Justificación de la investigación 15
1.4. Viabilidad 17
1.5. Objetivos de la investigación 17
CAPÍTULO II 19
II. MARCO TEÓRICO 19
2.1. Antecedentes de la investigación 19
2.1.1. Internacionales 19
2.1.2. Locales 22
2.2. Generalidades 22
2.2.1. Industrias Cachimayo S.A. 22
2.3. Fundamento teórico 23
2.3.1. Ácido nítrico 23
2.3.2. Métodos de producción de ácido nítrico 23
2.3.3. Catalizadores en la oxidación de amoniaco 26
2.3.4. Mecanismo de pérdida de platino catalítico 27
2.3.5. Métodos de recuperación de platino 29
2.3.6. Separación sólido-líquido 32
2.3.7. Técnicas instrumentales 34
2.3.7.1. Espectrometría de Emisión Óptica con Plasma Acoplado Inductivamente 34
2.3.7.2. Espectrometría de Fluorescencia de Rayos X 35

2.3.7.3. Difracción de Rayos X 35
CAPÍTULO III 39
III. HIPÓTESIS Y VARIABLES 39
3.1. Hipótesis general 39
3.2. Hipótesis específicas 39
3.3. Identificación de variables 39
CAPÍTULO IV 41
IV. DISEÑO METODOLÓGICO 41
4.1. Tipo de investigación 41
4.2. Alcance 41
4.3. Diseño Experimental 41
4.4. Desarrollo Experimental 44
4.4.1. Muestras 44
4.4.2. Materiales 45
4.4.3. Instrumentos y equipos 46
4.4.4. Reactivos 47
4.4.5. Experimentación 47
4.5. Determinación de composición química de residuos catalíticos por XRF 51
4.6. Cuantificación de platino de residuos catalíticos por ICP-OES 51
4.6.1. Preparación de muestra 52
4.6.2. Análisis de muestra por ICP-OES 52
4.7. Identificación de fases de sólidos recuperados por XRD 53
4.8. Rendimiento de recuperación de platino 54
4.9. Caracterización de platino recuperado por XRD 56
CAPÍTULO V 57
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 57
5.1. Determinación de composición química de residuos catalíticos por XRF 57
5.2. Cuantificación de platino en residuos catalíticos por ICP-OES 60
5.3. Digestión en “Dry Aqua Regia” y separación sólido-líquido 60
5.4. Recuperación de Pt según diseño de experimentos 63
5.5. Identificación de fases de sólidos recuperados por XRD 71
5.6. Cuantificación de platino recuperado por ICP-OES 78
5.7. Rendimiento de recuperación de platino 78
5.8. Sostenibilidad económica 79

CONCLUSIONES.....81
RECOMENDACIONES 82
REFERENCIAS.....83
APÉNDICE.....89
Apéndice A. Matriz de consistencia y operacionalización de variables 89
Apéndice B. Preparación de muestra 91
Apéndice C. Análisis de residuos catalíticos por XRF en laboratorio LEOnoD 92
Apéndice D. Datos del análisis XRF.....93
Apéndice E. Preparación de muestra para análisis ICP-OES.....97
Apéndice F. Informe de ensayo de cuantificación de Pt en residuos catalíticos.....98
Apéndice G. Cálculos para determinación de contenido de Pt en residuos catalíticos.....99
Apéndice H. Cálculos para determinación porcentaje de rendimiento en matriz experimental.....100
Apéndice I. Digestión en "Dry Aqua Regia" y separación sólido-líquido.....103
Apéndice J. Datos del análisis XRD 104
Apéndice K. Informe de ensayo de cuantificación de Pt recuperado.....126
Apéndice L. Cálculos de rendimiento de recuperación de Pt 127

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Pérdida de Pt en g/t de ácido nítrico producido, a diferentes condiciones de operación (Sperner & Hohmann, 1976)..... 14
Tabla 2. Resultados de análisis elemental de polvos de platino por XRF (Barakat & Mahmoud, 2004) 29
Tabla 3. Factores y niveles de experimentación 42
Tabla 4. Matriz experimental 2^3..... 43
Tabla 5. Resultados de composición química de residuos catalíticos por XRF 57
Tabla 6. Recuperación de Pt según matriz experimental 2^3..... 63
Tabla 7. Análisis de Varianza 64
Tabla 8. Resumen del modelo de regresión 66
Tabla 9. Costo operacional de recuperación de Pt..... 80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema del proceso de producción de ácido nítrico (NurSulihatimarsyila et al., 2005) 26
Figura 2. Pérdida de metales preciosos en la combustión de NH_3 a NO en función de la temperatura de reacción y composición del catalizador (Thiemann et al., 2000)....28
Figura 3. Solubilidad de $K_2[PtCl_6]$ en soluciones de KCl y NaCl (Yoshimura & Matsuno, 2019b) 33
Figura 4. Patrón XRD de polvo de $(NH_4)_2[PtCl_6]$ (Zhao et al., 2019)....37
Figura 5. Patrón XRD de polvo de nanopartículas de Pt (Ji et al., 2015)....38
Figura 6. Planta de Ácido Nítrico en Industrias Cachimayo S. A. 44
Figura 7. Muestra de residuos catalíticos....45
Figura 8. Esquema de recuperación de Pt por digestión en "Dry Agua Regia" (mezcla $FeCl_3$ / KCl) y precipitación con NH_4Cl....50
Figura 9. Curva patrón para cuantificación de Pt por ICP-OES....53
Figura 10. Esquema para la determinación de rendimiento de recuperación de Pt....55
Figura 11. Espectro XRF de residuos catalíticos....59
Figura 12. Sólido obtenido de la digestión en "Dry Aqua Regia"....60
Figura 13. Sólidos obtenidos de la separación sólido-líquido post digestión en "Dry Aqua Regia" 62
Figura 14. Diagrama de Pareto de efectos estandarizados....67
Figura 15. Gráficas de efectos principales para Pt Recuperado 68
Figura 16. Gráficas de interacciones para Pt Recuperado 69
Figura 17. Gráficas de residuos para Pt Recuperado 70
Figura 18. Espectro XRD de sólido recuperado post lavado con solución de KCl 72
Figura 19. Espectro XRD de sólido removido post lavado con solución de NaCl....73
Figura 20. Espectro XRD de sólido precipitado con NH_4Cl 74
Figura 21. Espectro XRD de Pt recuperado....75
Figura 22. Espectros XRD (radiación Mo Kα) de sólidos recuperados en proceso de digestión en "Dry Aqua Regia" de alambre de Pt (Yoshimura & Matsuno, 2019b)....77

ABREVIATURAS

PGM	Metales del grupo del platino
Pt	Platino
ICP-OES	Espectrometría de Emisión Atómica con Plasma Acoplado Inductivamente
XRF	Fluorescencia de Rayos X
XRD	Difracción de Rayos X
ANOVA	Análisis de Varianza
A	Relación molar de sales en “Dry Aqua Regia”
B	Tiempo de digestión
C	Temperatura de digestión
X1	Lixiviado con solución de KCl
X2	Lixiviado con solución de NaCl
X3	Precipitado con NH_4Cl
P1	Primera repetición experimental
P2	Segunda repetición experimental
$\bar{P}$	Valor promedio de Pt recuperado
t	Toneladas, según Sistema Internacional de Unidades (SI)
Mt	Mega toneladas, según Sistema Internacional de Unidades (SI)

RESUMEN

El platino es un metal ampliamente utilizado como catalizador en procesos químicos industriales, como la producción de ácido nítrico mediante la oxidación catalítica del amoniaco. En la región del Cusco, la empresa Industrias Cachimayo S. A., emplea sistemas catalíticos basados en Pt para este proceso, por lo que la recuperación de Pt a partir de residuos catalíticos constituye una necesidad económica y ambiental para la industria química. En la presente investigación, se propone la recuperación de Pt a partir de residuos catalíticos por el método de digestión en "Dry Aqua Regia", empleando un sistema de sales fundidas de $FeCl_3$/KCl para clorar directamente el Pt como sales de hexacloroplatinato. La composición química de los residuos catalíticos, determinada por ICP-OES y XRF, evidencia una matriz férrica dominante con un contenido de Pt de 27.8 mg/g. La digestión en "Dry Aqua Regia" se efectuó a 377 °C, seguido de la separación sólido-líquido con soluciones de KCl, NaCl y precipitación selectiva con NH_4Cl, siguiendo una matriz experimental 2^3. Por XRD se identificó la fase cristalina de Fe_2O_3, la cual fue removida durante las lixiviaciones. También se confirma la formación del complejo $K_2[PtCl_6]$, posteriormente precipitado como $(NH_4)_2[PtCl_6]$ al añadirse NH_4Cl. La descomposición térmica de $(NH_4)_2[PtCl_6]$ permitió obtener Pt metálico, cuya pureza fue corroborada por la identificación de los planos cristalográficos (111), (200) y (220). El máximo porcentaje de recuperación de Pt fue del 57.9 %, calculado del análisis ICP-OES previo y posterior al tratamiento.

Palabras clave: Platino, Residuos catalíticos, Producción de ácido nítrico, Recuperación de platino, Dry aqua regia.

ABSTACT

Platinum is a metal widely used as a catalyst in industrial chemical processes, including the production of nitric acid through the catalytic oxidation of ammonia. In the regional context of Cusco, the company Industrias Cachimayo S.A. employs Pt-based catalytic systems for this process; therefore, the recovery of Pt from catalytic residues constitutes both an economic and environmental necessity for the chemical industry. In the present research, the recovery of Pt from catalytic residues by the "Dry Aqua Regia," digestion method is proposed, employing a molten-salt system of $FeCl_3$/KCl to directly chlorinate Pt into hexachloroplatinate salts. The chemical composition of the catalytic residues, determined by ICP-OES and XRF, shows a dominant iron matrix with a Pt content of 27.8 mg/g. The digestion in "Dry Aqua Regia" was carried out at 377 °C, followed by solid–liquid separation using KCl and NaCl solutions, and selective precipitation with NH_4Cl, following a 2^3 experimental design. XRD analysis revealed a crystalline Fe_2O_3 phase, which was removed during the leaching stages. The formation of the $K_2[PtCl_6]$ complex was also confirmed and subsequently precipitated as $(NH_4)_2[PtCl_6]$ upon the addition of NH_4Cl. Thermal decomposition of $(NH_4)_2[PtCl_6]$ yielded metallic Pt, whose purity was confirmed by the identification of the crystallographic planes (111), (200), and (220). The maximum Pt recovery percentage reached 57.9 %, a yield calculated from ICP-OES analyses conducted before and after the treatment.

Keywords: Platinum, Spent catalysts, Nitric acid production, Platinum recovery, Dry aqua regia.

INTRODUCCIÓN

Los metales del grupo de platino, o PGM por sus siglas en inglés, son considerados metales preciosos por su pureza y alta estabilidad química frente a condiciones extremas de temperatura y corrosión, elevando los costos de su extracción. En particular, el platino ha sido ampliamente utilizado como catalizador en convertidores catalíticos automotrices y mallas catalíticas en procesos industriales para la obtención de productos químicos como el ácido nítrico (Kolbadinejad & Ghaemi, 2023).

La industria del ácido nítrico es una de las más importantes a nivel mundial, por su aplicación para la obtención de fertilizantes y explosivos, y una de las más costosas por el uso de platino como catalizador en la etapa de oxidación del amoniaco (Hatfield et al., 1991). Este último proceso, se lleva a cabo a temperaturas de 750 a 950 °C y presiones de 1 a 10 atm (Ning & Yang, 1999), provocando la perdida en peso de platino catalítico, por la formación de óxidos volátiles (PtO_2) en la superficie de la malla catalítica y el desprendimiento de partículas de platino de las mallas fuertemente corroídas (Sadykov et al., 2000).

Estas últimas partículas consideradas como residuos catalíticos, son potencialmente una fuente de platino ante su creciente demanda a nivel mundial y menor disponibilidad en la naturaleza, por lo que la recuperación del platino a partir de residuos catalíticos es la opción más rentable y sostenible ambientalmente a diferencia de su extracción de la naturaleza (Chidunchi et al., 2024), contribuyendo de esta manera a una economía circular (Granados-Fernández et al., 2021).

En la región sur del Perú, se reconoce a la empresa Industrias Cachimayo S.A., dedicada a la producción de nitrato de amonio y subproductos mediante un proceso productivo integral, desde la obtención de materias primas y derivados nitrogenados como el ácido nítrico. Este último es obtenido mediante el proceso Ostwald, que involucra el uso de platino como

catalizador, y consecuentemente la generación de residuos catalíticos debido a las condiciones extremas de operación.

La presente investigación tiene como objetivo recuperar platino presente en los residuos catalíticos de la planta de producción de ácido nítrico en Industrias Cachimayo S.A., por el método de "Dry Aqua Regia" o "Agua Regia seca" propuesto por Yoshimura y Matsuno, 2019, utilizando sales de cloruro de hierro (III) ($FeCl_3$) y cloruro de potasio (KCl), que serán fundidas a altas temperaturas para clorar directamente el platino como sales de hexacloroplatinato (IV) y finalmente obtener platino metálico. El método propuesto resulta ser una alternativa a los métodos de extracción hidrometalúrgicos y pirometalúrgicos tradicionalmente aplicados, que utilizan soluciones ácidas altamente oxidantes y ambientalmente tóxicos (Granados-Fernández et al., 2021).

CAPÍTULO I

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.Definición del problema

El platino es ampliamente utilizado en las industrias por las propiedades únicas que ofrece; sin embargo, su demanda se ha incrementado a nivel mundial en la última década, asi como los costos de su extracción y escasez en la naturaleza; en el año 2021 la demanda de platino fue de 229.8 toneladas, sin embargo el suministro de fuentes primarias solo cubrió el 69 % (189.7 toneladas) de la demanda total (Tang et al., 2023). Lo que nos lleva a optar por fuentes de platino alternativas (fuentes secundarias), como son los residuos catalíticos generados en la producción de ácido nítrico, una de las industrias químicas con mayor escala para la obtención de fertilizantes y explosivos (Chaston, 1982; Kolbadinejad & Ghaemi, 2023; Masuda et al., 2013).

En la Tabla 1 se muestran los reportes de perdida de platino catalítico en peso por tonelada de producción de ácido nítrico a diferentes condiciones de operación industrial, considerando que las mallas catalíticas son de composición Pt/Rh (90:10).

Tabla 1

Pérdida de Pt en g/t de ácido nítrico producido, a diferentes condiciones de operación.

Pt perdido g/t HNO_3	**Condiciones de producción**			
	NH_3 reactivo (% v/v)	**Temperatura (°C)**	**Presión (atm)**	**Tiempo de operación (meses)**
0.04 – 0.05	12.0 – 12.5	810 – 850	1 atm	8 – 12
0.10 – 0.11	10.5 – 11.0	870 - 890	3 – 5 atm	4 – 6
0.25 – 0.30	10.3 – 10.5	920 - 940	7 – 9 atm	1.5 – 3

Nota. Adaptado de “Rhodium-Platinum gauzes for ammonia oxidation” (p. 12) por F. Sperner y W. Hohmann, 1976*, Platinum Metals Review, 58*(2).

Adicionalmente, Heywood (1973) reportó que la perdida de platino se puede extender hasta 0.45 g/t de ácido nítrico producido en plantas que operan a altas presiones. Observando la Tabla 1, podemos decir que la perdida de platino es significativa considerando que se han producido alrededor de 57 millones de toneladas de ácido nítrico en el año 2023, y que su crecimiento industrial es de 70 millones de toneladas para el año 2032 (Bose et al., 2024). De esta manera, desarrollamos el interés por recuperar platino catalítico aplicando un método más sostenible económica y ambientalmente.

1.2.Formulación del problema

- **Problema general**

  ¿Cuál será la eficiencia de recuperación de platino a partir de residuos catalíticos de la planta de producción de ácido nítrico en Industrias Cachimayo S.A. utilizando la técnica de digestión en “Dry Aqua Regia”?

- **Problemas específicos**
  - ¿Cómo se extraerá el platino contenido en los residuos catalíticos de la planta de producción de ácido nítrico en Industrias Cachimayo S.A.?
  - ¿Cuál será la composición química de la sal de platino extraída de los residuos catalíticos de la planta producción de ácido nítrico?
  - ¿Cuál será el rendimiento de recuperación de platino de residuos catalíticos de la planta producción de ácido nítrico en Industrias Cachimayo S.A. por digestión en “Dry Aqua Regia”?

1.3.Justificación de la investigación

La recuperación de platino de residuos catalíticos en la producción de ácido nítrico es una investigación de gran impacto, considerando los múltiples factores económicos, ambientales y tecnológicos implicados. Esto debido a que el platino es altamente valorado por su pureza y estabilidad química, lo cual lo convierte en un recurso costoso y difícil de extraer.

Asimismo, posee una gran relevancia industrial, por su aplicación en mallas catalíticas para la producción de ácido nítrico, compuesto químico esencial en la producción de fertilizantes y explosivos (Hatfield et al., 1991). El proceso de oxidación del amoníaco, llevado a cabo a condiciones extremas de temperatura y presión, ocasiona la pérdida de platino debido a la formación de óxidos volátiles (PtO_2) y al desprendimiento de partículas de platino de las mallas catalíticas (Sadykov et al., 2000). Estas partículas, a menudo consideradas como residuos, representan una fuente valiosa de platino, de la cual obtendríamos una oportunidad significativa para reducir costos y minimizar el impacto ambiental de los métodos de extracción tradicionales.

El objetivo principal de esta investigación es recuperar platino de residuos catalíticos utilizando la técnica de "Dry Aqua Regia" o "Agua Regia seca". Este método emplea sales fundidas de cloruro de hierro (III) ($FeCl_3$) y cloruro de potasio (KCl) para clorar directamente el platino, formando sales de hexacloroplatinato (IV). La elección de esta técnica se fundamenta en sus ventajas sobre los métodos hidrometalúrgicos y pirometalúrgicos tradicionales, que suelen involucrar soluciones ácidas altamente oxidantes y tóxicas para el medio ambiente (Granados-Fernández et al., 2021). Al optar por "Dry Aqua Regia", se busca no solo mejorar la eficiencia en la recuperación del platino, sino también reducir el impacto ambiental asociado con los procesos de extracción convencionales (Yoshimura & Matsuno, 2019b). Además, la aplicación de "Dry Aqua Regia" en la recuperación de platino puede establecer un precedente para el tratamiento de otros metales preciosos en diferentes industrias, así como impulsar la extracción de platino de otras fuentes secundarias como son los convertidores catalíticos automotrices. Este método podría adaptarse y aplicarse en la recuperación de metales de residuos electrónicos, minerales y otros desechos industriales, ampliando su impacto positivo en la sostenibilidad y eficiencia industrial.

1.4.Viabilidad

El presente proyecto de investigación goza de antecedentes, donde se ha aplicado el método propuesto en muestras de alambres de platino, apoyada de los métodos de caracterización de las sales de platino obtenidas para luego ser purificadas. Lo que nos permite aplicar el método en muestras residuales como fuente potencial de platino por primera vez.

De la misma forma, se contó con las muestras de residuos catalíticos que contienen platino, obtenidos de la planta de ácido nítrico de Industrias Cachimayo S.A., en la provincia de Anta, Departamento del Cusco. Para el desarrollo de la parte experimental, se contó con el Laboratorio de Nanotecnología, correspondiente al Área de Fisicoquímica, Departamento Académico de Química de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, así como los reactivos que se utilizaron son de fácil acceso y costos accesibles.

1.5.Objetivos de la investigación

- **Objetivo general**

  Evaluar la eficiencia de recuperación de platino a partir de residuos catalíticos de la planta de producción de ácido nítrico en Industrias Cachimayo S.A. utilizando la técnica de digestión en “Dry Aqua Regia”.

- **Objetivos específicos**
  - Extraer el platino contenido en los residuos catalíticos de la planta de producción de ácido nítrico en Industrias Cachimayo S.A. utilizando la técnica de digestión en “Dry Aqua Regia”.
  - Determinar la composición química de la sal de platino extraída de los residuos catalíticos de la planta de producción de ácido nítrico por Difracción de Rayos X (XRD).

- Determinar el rendimiento de recuperación de platino de residuos catalíticos de la planta de producción de ácido nítrico en Industrias Cachimayo S.A. por digestión en “Dry Aqua Regia”.

CAPÍTULO II

II. MARCO TEÓRICO

2.1.Antecedentes de la investigación

2.1.1. Internacionales

Ning y Yang (1999) en su trabajo "Platinum loss from alloy catalyst gauzes in nitric acid plants", muestran los mecanismos de pérdida del platino en mallas catalíticas de aleaciones Pt/Rh y Pt/Rh/Pd, donde indican que los óxidos volátiles PdO y RhO_2 se forman en menor cantidad, por lo que la pérdida de peso de las mallas catalíticas se atribuye en mayor medida a la formación de PtO_2 y desprendimiento mecánico del platino. Sumado a ello, Salanov et al. (2023), reportan en el trabajo "Catalytic etching and oxidation of Platinum Group Metals: Morphology, chemical composition and structure of Pt, Pd and Rh foils in the O_2 atmosphere and during NH_3 oxidation with air at 1133 K" que los óxidos volátiles PtO_2 y RhO_2 se forman en puntos calientes o "hotspots" los cuales son transferidos a regiones de superficie frías, resultando en el crecimiento gradual de microcristales; los métodos de microscopía muestran que las mallas catalíticas que fueron sometidas a 1133 K de temperatura presentan aglomerados de cristales porosos o "coliflores" de área superficial especifica de 260 cm^2/g superior a la malla catalítica sin usar (26 cm^2/g).

Barr (1976), en la patente titulada "Recovery of precious metal values from ores", expone el proceso de recuperación de metales preciosos (Ag, Au y Pt) contenidos en minerales, calentando a altas temperaturas el mineral (particulado y seco) en una mezcla denominada "Dry Aqua Regia", compuesta de sales de cloruro y nitrato (mezcla NH_4Cl/NH_4NO_3) en una relación molar 3:1 similar a la del agua regia (HCl/HNO_3), de tal manera que se obtienen sales cloradas del metal de interés, y que son fácilmente extraíbles por volatilización o sublimación. Los

resultados evidenciaron un incremento significativo en la recuperación de metales preciosos, alcanzando para el caso del Pt incrementos de recuperación de hasta 1195 % con respecto a una digestión ácida convencional con agua regia (HCl/HNO_3), demostrando la eficacia del proceso para el tratamiento de minerales complejos.

Por otro lado, se cuenta con una variedad de investigaciones que aplican lixiviaciones con cloruros para la recuperación de platino a partir de fuentes secundarias como son los convertidores automotrices. En los trabajos, “Recovery and extraction of platinum from spent catalysts: A review” de Kolbadinejad y Ghaemi (2023); y “Recovery of Pt, Pd, and Rh from spent automotive catalysts through combined chloride leaching and ion exchange: A review” de Hosseinzadeh y Petersen, (2024), se exponen los métodos pirometalúrgicos e hidrometalúrgicos, siendo este último considerado hasta el momento el más óptimo para la recuperación de platino de convertidores catalíticos automotrices, de tal manera que estudiando los tipos de solventes, temperatura de operación, tiempo y radio de sólido-líquido, se puede mejorar el proceso de lixiviación.

Barakat y Mahmoud (2004) realizaron el trabajo “Recovery of platinum from spent catalyst”, donde aplicaron agua regia en un radio de líquido/sólido de 7.5 para solubilizar el platino; adicionalmente, recuperaron el platino mediante una precipitación selectiva con cloruro de amonio NH_4Cl y posterior ignición, obteniendo platino en polvo de 97.9 % y 99.9 % de pureza, y rendimientos de recuperación del 97.5 %.

Fujima et al. (2017) reportaron en la investigación “Development of a process for recycling Platinum Group Metals using molten alkali metal chlorides” la recuperación de Pt, Pd y Rh mediante una cloración directa con sales fundidas (mezcla NaCl/CsCl) a 973 K en un flujo de Cl_2 gas; posteriormente, los complejos formados fueron recuperados mediante procesos de oxidación y reducción con Na_2CO_3 y $CaCO_3$ consecutivamente, en un flujo de H_2;

los resultados obtenidos indicarían la factibilidad de recuperación de metales preciosos provenientes de fuentes secundarias como residuos de equipos electrónicos y catalizadores mediante cloración directa con sales fundidas.

Yoshimura y Matsuno (2019b) por su parte, realizaron el trabajo "The improvement of Platinum recovery ratio in the recycling process using "Dry Aqua Regia"", donde optimizaron el método propuesto por Barr (1976) anteriormente mencionado, reemplazando las sales de nitrato de amonio y cloruro de amonio, exponiendo la dificultad que representaría su uso al ser de carácter explosivo, por cloruro de hierro (III) y cloruro de potasio, aplicado en una muestra de alambre de platino para la obtención de hexacloroplatinato de potasio y posterior precipitación de hexacloroplatinato de amonio. Se reportó que, de los 100 mg iniciales de alambre de Pt utilizado, alrededor de 35 mg Pt fueron disueltos efectivamente durante la digestión en "Dry Aqua Regia". A partir de la fracción disuelta, se recuperaron 27.9 mg de Pt puro, lo que constituye un 80 % de rendimiento de recuperación con respecto al Pt disuelto y un 30 % de rendimiento global con respecto al peso de la muestra inicial. Asimismo, mediante el análisis SEM identificaron que obtuvieron esponjas de platino de tamaño particular de 1 μm.

El mismo año, Yoshimura y Matsuno (2019a) en la investigación "A fundamental study of platinum recovery from spent auto-catalyst using Dry Aqua Regia" obtuvieron el clorocomplejo de platino $K_2[PtCl_6]$ de baja solubilidad (a partir de residuos de catalizadores automotrices), que fue recuperado mediante lavados con agua o etanol; de este último proceso, indicaron que el lavado con agua favorece a la eliminación de impurezas (Fe_2O_3 y KCl), mientras que el lavado con etanol solo elimina trazas de KCl.

En el trabajo "Recovery of Platinum Group Metals from secondary sources by selective chlorination from molten salt media", Martinez et al. (2020) recuperaron metales del grupo del platino (PGM) contenidos en residuos de catalizadores automotrices, aplicando una cloración

selectiva en un medio de sales fundidas (mezcla eutéctica LiCl/KCl y mezcla equimolar $CaCl_2$/NaCl) y en un flujo de Cl_2 gaseoso, donde se probaron las condiciones más óptimas para la extracción de Pt, Pd y Rh; resultando en que el uso de ambas mezclas de sales fundidas generan rendimientos de cloración entre 40 y 50 % en un medio de Cl_2 gaseoso por 2 a 3 horas; mientras que el incremento de la temperatura de digestión (450 °C y 750 °C) no favorece a la mejora del rendimiento de cloración, sino que se presentan pérdidas significativas de los metales por evaporación de los mismos.

2.1.2. Locales

Juli y Rodríguez (2021), en la tesis "Extracción de platino a partir de convertidores catalíticos automotrices por digestión con agua regia en la ciudad del Cusco (investigación tecnológica)" reportan el trabajo de extracción platino mediante un proceso de digestión con una mezcla ácida (HCl 4:1 HNO_3), obteniendo un rendimiento de 80.2 % de extracción de platino (disuelto) en condiciones de 100 °C temperatura y 8 horas de digestión. Esta investigación fue realizada en la Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica de la Universidad Nacional de San Antonio abad del Cusco.

2.2.Generalidades

2.2.1. Industrias Cachimayo S.A.

La empresa Industrias Cachimayo S.A. ubicada en el distrito de Cachimayo, provincia de Anta, Departamento del Cusco, se dedica a la producción de compuestos nitrogenados y subproductos (nitrógeno gas y líquido, amoniaco, ácido nítrico y nitrato de amonio) desde su fundación en 1965 como Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados. A partir de 1983, la empresa ingresa el rubro minero mediante la producción de nitrato de amonio grado ANFO, y en la actualidad, con la producción de emulsiones explosivas a base de nitrato de amonio. A esto, se destaca que es la única planta en el Perú que fabrica nitrato de amonio grado ANFO (Documet

et al., 2023), con una capacidad productiva de 36 Mt/año, así como posee un proceso productivo integral, desde la obtención de materias primas (plantas de tratamiento de aguas, electrolisis del agua, síntesis de amoniaco) hasta la obtención de derivados nitrogenados (plantas de ácido nítrico, nitrato de amonio y emulsiones) (*Historia de ENAEX Perú*, 2022).

2.3.Fundamento teórico

2.3.1. Ácido nítrico

El ácido nítrico (HNO_3) es una sustancia azeotrópica viscosa, fuertemente ácida y corrosiva, llegando a concentraciones de 67.4 %, con una temperatura de ebullición de 120.7° C a 1 atm (Lange, 1999). En su forma pura se presenta incoloro, pero suele presentar coloración amarilla-marrón asociada a la presencia de dióxido de nitrógeno disuelto. Este, al ser un agente oxidante potente, reacciona violentamente con materiales orgánicos y la mayoría de los metales, exceptuando metales preciosos y algunas de sus aleaciones (Maxwell, 2004). Con el rápido crecimiento de la industria química, el ácido nítrico fue ampliamente aplicado para la obtención de fertilizantes (nitratos metálicos) (Singh & Malhotra, 2020), obtención de reactivos químicos, en la industria del acero para decapado, desincrustación y pasivación del acero, y en la industria electrónica para limpieza de superficies semiconductoras; sin embargo, su demanda está asociada principalmente con la producción de nitrato de amonio, como fertilizante y explosivo, de tal manera que en 1999, el 65 % de la producción mundial de ácido nítrico (53 millones de toneladas) estuvo destinada a la producción de nitrato de amonio (Maxwell, 2004), extendiéndose a un consumo del 78 % de la producción mundial para el 2023 (*Nitric Acid*, 2023).

2.3.2. Métodos de producción de ácido nítrico

El método más antiguo que se ha registrado para la producción comercial de ácido nítrico implica la reacción de nitratos metálicos (KNO_3) con ácido sulfúrico en retortas de

hierro precalentadas, resultando en la producción de vapores de ácido nítrico que serían condensados en vasijas de gres (House & House, 2016; Stern et al., 2002). Así mismo, se conoce el proceso de Birkeland-Eyde que consiste en pasar aire a través de un arco eléctrico, formando óxido nítrico (NO) que será nuevamente oxidado con aire, de tal manera que los óxidos de nitrógeno generados son absorbidos en agua (Maxwell, 2004). Similarmente, el alemán Wilhem Ostwald desarrolla en 1909 un proyecto de producción comercial de ácido nítrico, que consiste de 3 etapas: oxidación catalítica de amoniaco (NH_3) a óxido nítrico (NO), oxidación de NO a dióxido de nitrógeno (NO_2) y absorción de NO_2 en agua para producir ácido nítrico (Yildirim et al., 2012). Actualmente, el proceso de Ostwald sirve de base para el desarrollo de nuevos procesos, en los que principalmente se realizan modificaciones en las condiciones de operación (temperatura, presión y concentración final de ácido nítrico) (Maxwell, 2004).

2.3.2.1.Método Ostwald

El método Ostwald para la producción de ácido nítrico consiste de 3 etapas:

a) Oxidación catalítica de Amoniaco

El principio de oxidación catalítica del amoniaco, desarrollado por (Kuhlmann, 1839), sirve de base para el desarrollo del proceso Ostwald, consistiendo en la reacción del amoniaco gas con aire sobre 3 mallas catalíticas (a temperaturas de 750 a 950 °C, presiones de 1 a 15 atm (Grande et al., 2018) y tiempos de contacto cortos (NurSulihatimarsyila et al., 2005)), contenidas en un reactor, donde se producen las siguientes reacciones:

$$(1)\ 4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$$

$$(2)\ 4NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2N_2 + 6H_2O$$

$$(3)\ 2NH_3 + 2O_2 \rightarrow N_2O + 3H_2O$$

(4) $4NH_3 + 7O_2 \rightarrow NO_2 + 6H_2O$

(5) $2NH_3 \rightarrow N_2 + 3H_2$

(6) $6NO + 4NH_3 \rightarrow 5N_2 + 6H_2O$

La reacción deseada (1) está favorecida por la elección del catalizador contenido en la malla, que será discutida a detalle en la sección 2.2.4., donde el NO sale a una temperatura alrededor de 830 °C. La reacción (5) es excluida del proceso, debido a una descomposición del NH_3 a N_2. Adicionalmente, la insuficiencia de oxígeno da lugar a que se produzca la reacción (2); mientras que una velocidad excesiva de reacción favorece a la producción de la reacción (6) (conversión incompleta en la malla catalítica). En ese sentido, el NO producido en presencia de NH_3 no oxidado, genera la degradación a nitrógeno gas. Por otro lado, la reacción (3) se produce en pequeñas cantidades, por lo que la presencia de N_2O requiere de bajas temperaturas (menores a 500°C) para hablar de una pérdida significativa (Bell, 1960).

b) Oxidación de NO

Los óxidos de nitrógeno generados en la etapa de oxidación de NH_3 son enfriados y conducidos a torres de oxidación, donde se inyecta aire secundario (exceso de oxígeno), de tal manera que se genera la oxidación del NO, favorecida por bajas temperaturas (150 °C), según la reacción (Bell, 1960):

(7) $2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2 \leftrightarrow N_2O_4$

c) Absorción de NO_2 en agua

Los óxidos de nitrógeno, principalmente de la forma N_2O_4, son absorbidos en agua, de acuerdo a la reacción:

(8) $3NO_2 + H_2O \leftrightarrow NO + 2HNO_3$

(9) $N_2O_4 + H_2O \leftrightarrow HNO_3 + HNO_2$

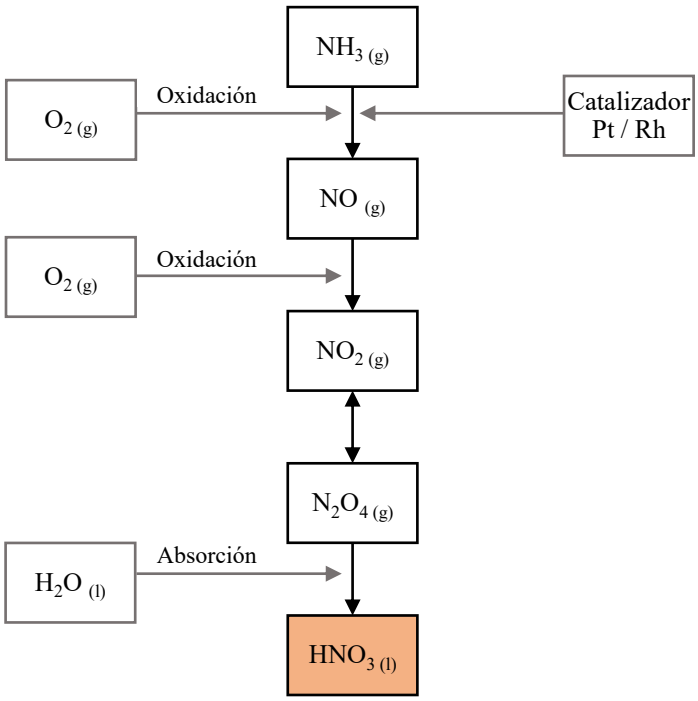
(10) $HNO_2 \leftrightarrow 2NO + N_2O_4 + H_2O$

Las reacciones (8) y (9) son exotérmicas y requieren de refrigeración constante del absorbente. El ácido nítrico producido contiene óxidos de nitrógeno disueltos, por lo que requiere de blanqueamiento inyectando aire secundario. Paralelamente, se genera la reacción (10), donde el NO producido se vuelve a oxidar para producir N_2O_4, hasta conseguir un 97.5 % de conversión (Bell, 1960).

En la Figura 1 se muestra el esquema del proceso productivo del ácido nítrico:

Figura 1

Esquema del proceso de producción de ácido nítrico.



Nota. Adaptado de "Estimation of platinum gauzes catalysts for ammonia oxidation in nitric acid production" (p. 63), por A. NurSulihatimarsyila, T. Chuah, T. Choong y B. Thayananthan, 2005, *The Institution of Engineers Malaysia, 66*(4).

2.3.3. Catalizadores en la oxidación de amoniaco

Entre los materiales que se han evaluado como potenciales catalizadores para la oxidación de NH_3, se tienen dos grupos: catalizadores óxidos (Fe_2O_3-Mn_2O_3-Bi_2O_3, CoO-

Bi_2O_3 (Sadykov et al., 2000)) y catalizadores a base de platino, que resultan ser más óptimos para el proceso de oxidación de NH_3 (Handforth & Tilley, 1934).

2.3.3.1.Malla catalítica de platino

Una malla de platino es un material crucial en la industria química para la oxidación de amoníaco, la cual está compuesta por finas hebras de platino entrelazadas, actuando como catalizador en el proceso de oxidación de NH_3 a NO a temperaturas altas (750-950 °C) durante la producción de ácido nítrico mediante el proceso Ostwald. La alta superficie activa de la malla permite una conversión eficiente del amoníaco, asegurando una reacción rápida y completa, de tal manera que la estructura entrelazada maximiza el contacto entre el gas amoniaco y el catalizador, optimizando la eficiencia del proceso. Además, el platino, al ser altamente resistente a la corrosión, prolonga la vida útil de la malla. Como resultado de la experiencia de varios años aplicando el proceso de Ostwald, se determina que los mejores resultados de obtención de ácido nítrico es a través de la elección de las mallas catalíticas de aleación Pt/Rh, en la proporción de 90:10, de tal manera que la presencia del Rh incrementa la eficiencia de conversión, así como mejora las propiedades mecánicas de la malla catalítica (Bell, 1960; Nassar, 2015).

2.3.4. Mecanismo de pérdida de platino catalítico

Durante la oxidación de amoníaco a óxido nítrico (NO) y debido a las condiciones extremas del proceso (temperaturas y presiones altas), ocurre la perdida de platino por desgaste y volatilización del metal, afectando en la eficiencia y durabilidad de las mallas catalíticas. El desgaste mecánico ocurre por la transformación de la superficie del catalizador en estructuras del tipo “coliflor” (Hannevold et al., 2005), que poseen baja resistencia mecánica y son fácilmente desprendidas y arrastradas con la corriente de gas (Kozub et al., 2000). Por otro

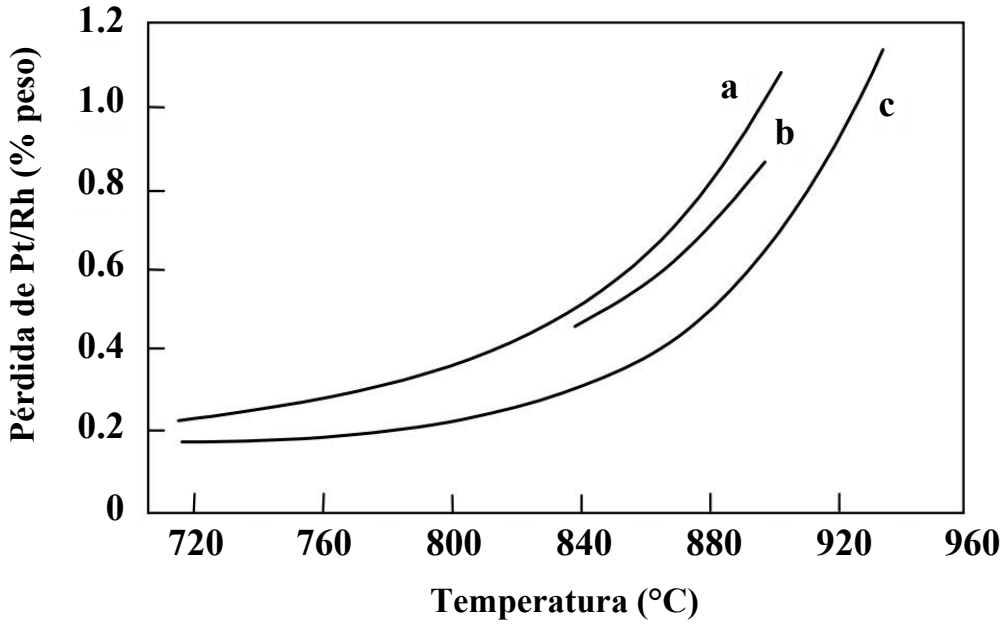
lado, a altas temperaturas, el equilibrio platino-oxígeno resulta en la formación compuestos volátiles como el óxido de platino (PtO_2), de acuerdo a la reacción (Busby, 1975):

$$(11) \quad Pt_{(s)} + O_{2(g)} \leftrightarrow PtO_{2(g)}$$

Los cuales se subliman y arrastran con los gases de reacción, contribuyendo a la pérdida de material catalítico. La introducción de rodio en la malla catalítica (aleación Pt/Rh), ayuda a mitigar estos efectos, dado que el rodio mejora la estabilidad térmica y mecánica de la malla, reduciendo la volatilización y el desgaste del platino (Bell, 1960; Nassar, 2015). La Figura 2 muestra la variación en la perdida de metales preciosos de mallas catalíticas con distintas proporciones de Pt/Rh, en función de la temperatura de reacción durante el proceso de oxidación de NH_3:

Figura 2

Pérdida de metales preciosos en la combustión de NH_3 a NO en función de la temperatura de reacción y composición del catalizador.



Nota. Adaptado de "Nitric Acid, Nitrous Acid, and Nitrogen Oxides" (p. 182), por M. Thiemann, E. Scheibler y K. Wiegand, 2000, *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, *24*. Catalizadores de *(a)* Pt, *(b)* Pt 98:2 Rh y *(c)* Pt 90:10 Rh.

Sobre la caracterización de residuos catalíticos, Barakat y Mahmoud (2004) realizan el análisis de polvos de platino residuales, correspondientes a una compañía productora de ácido nítrico y fertilizantes en Egipto, por XRD para la identificación de fases mineralógicas, señalando al platino (13.7 %) y rodio (1.3 %) como principales componentes, e identificando al cuarzo (SiO_2) y hematita (Fe_2O_3) como principales impurezas. Adicionalmente, realizaron el análisis elemental de los polvos de platino por XRF (en unidades de porcentaje en peso), obteniéndose los resultados que se muestran en la Tabla 2:

Tabla 2

Resultados de análisis elemental de polvos de platino por XRF.

Elemento	% p/p
Pt	13.7
Rh	1.3
Fe	16.9
Ni	2.46
Ca	1.15
Mg	1.35
Cu	0.15
Zn	0.17
Pb	0.17
As	0.62
Re	0.84
Si	8.25

Nota. Adaptado de "Recovery of platinum from spent catalyst" (p. 180), por M. Barakat y M. Mahmoud, 2004, *Hydrometallurgy*, *72*(3).

2.3.5. Métodos de recuperación de platino

Se han reportado sistemas de reducción de la pérdida de platino de las mallas catalíticas durante la oxidación de amoniaco, como por ejemplo, agregar paladio a la aleación de las

mallas catalíticas (Pt/Rh/Pd 90:5:5), reemplazando la formación del gases volátiles de PtO_2 por PdO (Hatfield et al., 1991; Ning et al., 1996; Xin et al., 2017). Por otro lado, se han reportado métodos de recuperación selectiva de platino a partir de los residuos catalíticos, demostrándose que el platino tiene gran capacidad de formar halocomplejos (Harjanto et al., 2006), es por ello que los métodos de recuperación selectiva de Pt (II) y (IV) están basados en procesos de clorocomplejación. Entre las técnicas generales se tienen:

2.3.5.1.Pirometalúrgicos

Un proceso de cloración pirometalúrgica consiste en volatilizar los residuos catalíticos, a temperaturas de 600 a 1200 °C, en presencia de cloro gas (Cl_2), ocurriendo una cloración selectiva del platino. Estos gases son condensados y separados por una diferencia de presiones de vapor. Seguidamente, son absorbidos en agua o una solución de cloruro de amonio (NH_4Cl). De esta última etapa se obtiene una sal de la forma $PtCl_4$ (Liu et al., 2021). Si bien, en este tipo de método se recuperan metales de alta pureza, el uso de Cl_2 conlleva a desventajas materiales (corrosión de instrumentación) y medioambientales por la toxicidad del gas Cl_2, así como el alto costo energético no permiten la sostenibilidad de este método (Granados-Fernández et al., 2021).

2.3.5.2.Hidrometalúrgicos

O de lixiviación; este tipo de técnicas presentan ventajas económicas y prácticas respecto a los métodos pirometalúrgicos. En este proceso, los residuos catalíticos son sometidos a un pretratamiento termal para la eliminación de sustancias orgánicas (Liu et al., 2021). Seguidamente, son tratados por lixiviación con ácidos fuertes (HCl, HNO_3, H_2SO_4, agua regia) y agentes oxidantes (HNO_3, NaClO, $NaClO_3$, H_2O_2) para facilitar la digestión del platino (Kolbadinejad & Ghaemi, 2023). Posteriormente, se realiza un proceso de precipitación sucesiva y selectiva, de tal manera que se puedan obtener sales de cada metal de interés. Para

el caso del platino, se utilizan solventes de la familia de las aminas, como el cloruro de amonio (NH_4Cl), de tal manera que se obtienen el complejo clorohexaplatinato (IV) de amonio $(NH_4)_2[PtCl_6]$ (Gudiño et al., 2010; Yousif, 2019). El problema con este tipo de procedimientos implica la producción de grandes volúmenes de líquidos residuales y largos periodos de procesamiento, por lo que la extracción de platino aún resulta un desafío (Chidunchi et al., 2024).

2.3.5.3.Otros métodos

Dado que los métodos tradicionales de pirometalurgia e hidrometalurgia producen una gran cantidad de residuos peligrosos y el consumo de energía para su ejecución es alto, se ha optado por el desarrollo métodos alternativos para la recuperación de platino, como la electrorrecuperación, tecnologías de reconocimiento molecular, asistencia por microondas, separación magnética, biolixiviación, solvometalurgia, y digestión en "Dry Aqua Regia" o agua regia sólida (Granados-Fernández et al., 2021).

2.3.5.4.Método de digestión en "Dry Aqua Regia"

Al igual que los métodos pirometalúrgicos e hidrometalúrgicos, el método de "Dry Aqua Regia" o agua regia sólida se basa en un proceso de clorocomplejación, ofreciendo una alternativa más sostenible ambiental y económicamente. El método consiste en el uso de una mezcla de sales de cloruro ($FeCl_3$, KCl, NH_4Cl) y nitrato (NH_4NO_3) llamada "Dry Aqua Regia", permitiendo la extracción de metales de interés en forma de cloruros, en ausencia de oxígeno y a altas temperaturas. Esta mezcla de sales permite una cloración directa del platino (Ecuación 12), simplificando el proceso al eliminar la necesidad de utilizar Cl_2 y reduciendo las temperaturas operativas necesarias, lo cual disminuye significativamente la carga ambiental del proceso.

$$(12) \quad Pt_{(s)} + 4FeCl_{3(s)} + 2KCl_{(s)} \xrightarrow{\Delta\ 377°C} K_2[PtCl_6]_{(s)} + 4FeCl_{2(s)}$$

Después de la cloración, se utilizan procesos de separación sólido-líquido y precipitación para purificar el platino recuperado (Barr, 1976; Yoshimura & Matsuno, 2019b).

2.3.6. Separación sólido-líquido

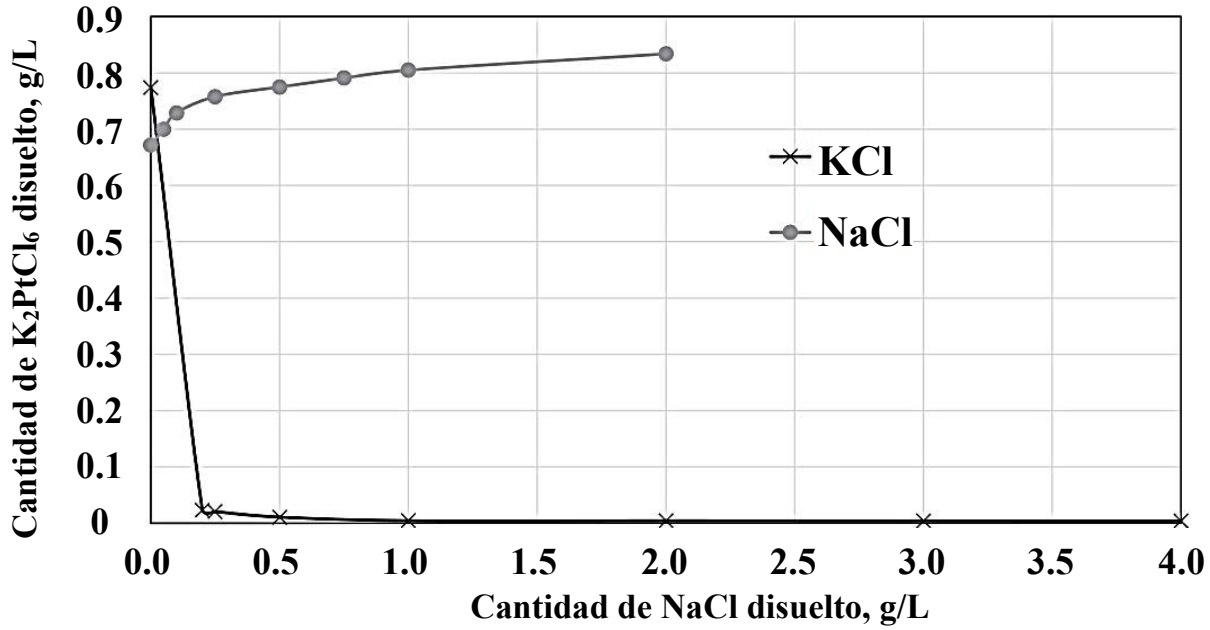
La separación sólido – líquido es un proceso físico de separación de sólidos insolubles del medio líquido en el que se encuentra, ya sea por decantación (acción de la gravedad), filtración a presión atmosférica o filtración al vacío (Svarovsky, 1977). Durante el proceso de cloración del platino se espera la formación de la sal de hexacloroplatinato de potasio, $K_2[PtCl_6]$, que suele estar contaminada por KCl y óxidos de hierro (FeO_x). La solubilidad del complejo $K_2[PtCl_6]$ en agua es de aproximadamente 0.77 g/ 100 mL a 20°C, y esta disminuye significativamente en soluciones acuosas de KCl, volviéndose prácticamente insoluble cuando la concentración de KCl supera los 0.1 g/ 100 mL (Yoshimura & Matsuno, 2019a), lo cual se rige por efecto del ion común, donde al existir un exceso de iones K^+ aportados por el KCl en el medio, el equilibrio de disociación se desplaza favorablemente hacia la formación de sólido cristalino para contrarrestar este exceso (Brown et al., 2004). Esta información de solubilidad del $K_2[PtCl_6]$ serviría para eliminar remanentes de KCl y $FeCl_3$ que no han sido consumidos durante la reacción y preservar el complejo de interés. Por otra parte, el complejo $K_2[PtCl_6]$ resulta soluble en soluciones acuosas de NaCl, y su solubilidad aumenta con el incremento de concentración de NaCl, resultado de un intercambio iónico entre los iones de sodio y potasio (Ecuación 13), de tal manera que se obtiene el complejo $Na_2[PtCl_6]$ soluble, y trazas de FeO_x insolubles serán removidos. Esta información sirve como referente para la separación selectiva de $K_2[PtCl_6]$ y $Na_2[PtCl_6]$ (Archibald et al., 1908).

$$(13) \quad K_2[PtCl_6]_{(s)} + NaCl_{(aq)} \rightarrow Na_2[PtCl_6]_{(aq)} + KCl_{(aq)}$$

En la Figura 3 se muestra la curva de solubilidad del $K_2[PtCl_6]$:

Figura 3

Solubilidad de $K_2[PtCl_6]$ en soluciones de KCl y NaCl.



Nota. Adaptado de "The Improvement of Platinum Recovery Ratio in the Recycling Process Using "Dry Aqua Regia"" (p. 2), por A.Yoshimura y Y. Matsuno, 2019, *Materials Transactions*, *60*(10).

Adicionalmente, el platino puede ser recuperado de la solución de $Na_2[PtCl_6]$ al agregarse NH_4Cl, el cual será precipitado como $(NH_4)_2[PtCl_6]$ (según Ecuación 14) y finalmente sometido a tratamiento térmico para la obtención de platino puro, reacción de descomposición producida en dos etapas (Ecuaciones 15 y 16). Cabe destacar que la temperatura donde se logra la descomposición de $(NH_4)_2[PtCl_6]$ es a partir de 345 °C (618 K), suficiente para la volatilización de componentes, mientras que el platino resulta estable dado que no se alcanza su punto de fusión (1768 °C), y por tanto se logra recuperar en sólido metálico (Asanova et al., 2021; Yılmaz & Içbudak, 1996).

$$(14)\quad Na_2[PtCl_6]_{(aq)} + 2NH_4Cl_{(aq)} \rightarrow \downarrow (NH_4)_2[PtCl_6]_{(s)} + 2NaCl_{(s)}$$

$$(15)\quad (NH_4)_2[PtCl_6]_{(s)} \xrightarrow{\Delta\ 277 - 345\ °C} PtCl_{4\ (s)} + 2NH_4Cl_{(g)}$$

$$(16)\quad PtCl_{4\ (s)} \xrightarrow{\Delta\ 345 - 377\ °C} Pt_{(s)} + 2Cl_2\uparrow_{(g)}$$

2.3.7. Técnicas instrumentales

2.3.7.1. Espectrometría de Emisión Óptica con Plasma Acoplado Inductivamente

El método de Espectrometría de Emisión Óptica con Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-OES) constituye uno de los métodos más empleados en el análisis elemental, debido a su alta sensibilidad, capacidad multielemental y mínima susceptibilidad a interferencias físicas en comparación con otros métodos espectroscópicos. Su aplicación es especialmente relevante en la cuantificación de metales mediante la emisión de radiación óptica (luz) proveniente de átomos e iones excitados en un plasma de argón de alta temperatura (6000 a 10000 K) (Fernández-Sánchez, 2018). En el caso del método ICP-OES convencional, se emplea un plasma generado por un campo de radiofrecuencia que asegura la atomización y excitación eficiente del analito, ofreciendo la ventaja de permitir la determinación multielemental y menores interferencias químicas a diferencia de técnicas basadas de absorción atómica (Michalke & Nischwitz, 2017). El principio de cuantificación por ICP-OES se fundamenta en la relación directa entre la concentración de la muestra y la intensidad de emisión, donde la intensidad (a una longitud de onda característica del metal) resulta del contenido de ese metal en la muestra. Dada la selectividad del método, el equipo requiere de la elección de longitudes de onda específicas para cada elemento metálico o para un grupo de estos. Para el caso de la cuantificación de Pt en muestra líquida, se requiere la medición de la emisión monocromática a 265.94 nm específico para Pt; posteriormente la medición obtenida será ubicada en la curva de calibración que relaciona la intensidad con la concentración de Pt en la solución (Trinh et al., 2024). Esta técnica será utilizada para la cuantificar el Pt contenido en los residuos catalíticos previo al proceso de recuperación de sales de platino, de tal manera que los resultados obtenidos sirven para obtener el rendimiento de recuperación de Pt por el método de “Dry Aqua Regia” propuesto.

2.3.7.2.Espectrometría de Fluorescencia de Rayos X

El método de espectrometría de Fluorescencia de Rayos X (XRF) es un método analítico que se utiliza para determinar la composición química elemental de una muestra y cuantificación de trazas, basado en el principio de que cuando los átomos de una muestra son excitados por una fuente de rayos X, emiten energía en forma de rayos X secundarios, conocidos como fluorescencia. A partir de esto, cada elemento emite radiación a longitudes de onda características, permitiendo su identificación y cuantificación en la muestra. Además, la técnica XRF es no destructiva y permite el análisis rápido y preciso de elementos sólidos, líquidos y en polvo, por lo que ha sido ampliamente utilizada en diversas áreas como geología, metalurgia, medio ambiente y arqueología, debido a su capacidad para analizar una amplia gama de materiales sin necesidad de preparación extensiva de la muestra (Potts & Webb, 1992). Dentro de la espectrometría de XRF se tienen dos tipos de equipos: por dispersión de longitud de onda (WD-XRF) y por dispersión de energía (ED-XRF). A diferencia del método WD-XRF, los espectrómetros del tipo ED-XRF resultan ser portátiles, ofreciendo mayor versatilidad y capacidad de lecturas multielementales simultáneas (Marguí et al., 2022). Esta técnica será utilizada para la determinación cualitativa y semicuantitativa del Pt y elementos traza contenidos en los residuos catalíticos previo al proceso de recuperación de sales de platino, de tal manera que al ser identificados los elementos traza se tendría en consideración la naturaleza de las impurezas a ser eliminadas durante los procesos de digestión en “Dry Aqua Regia” y separación sólido – líquido.

2.3.7.3.Difracción de Rayos X

El método de Difracción de Rayos X (XRD) es una técnica esencial para la caracterización de materiales cristalinos, proporcionando información detallada sobre estructuras, fases, orientaciones cristalinas presentes e información mineralógica. Respecto a

la instrumentación, los rayos X son generados en un tubo de rayos catódicos que son filtrados para la producción de rayos monocromáticos, y estos son enfocados y/o concentrados en la muestra a analizar (parte anódica), de tal manera que esta interacción produce una interferencia constructiva, y a su vez un rayo difractado, cumpliendo la Ley de Bragg (Ecuación 17). Finalmente, estas interacciones pasan a ser colectadas en el detector de rayos X (Bunaciu et al., 2015).

$$n\lambda = 2d\ sen\ \theta \quad (17)$$

Donde:

n: Es un número entero

λ: Es la longitud de onda de los rayos X

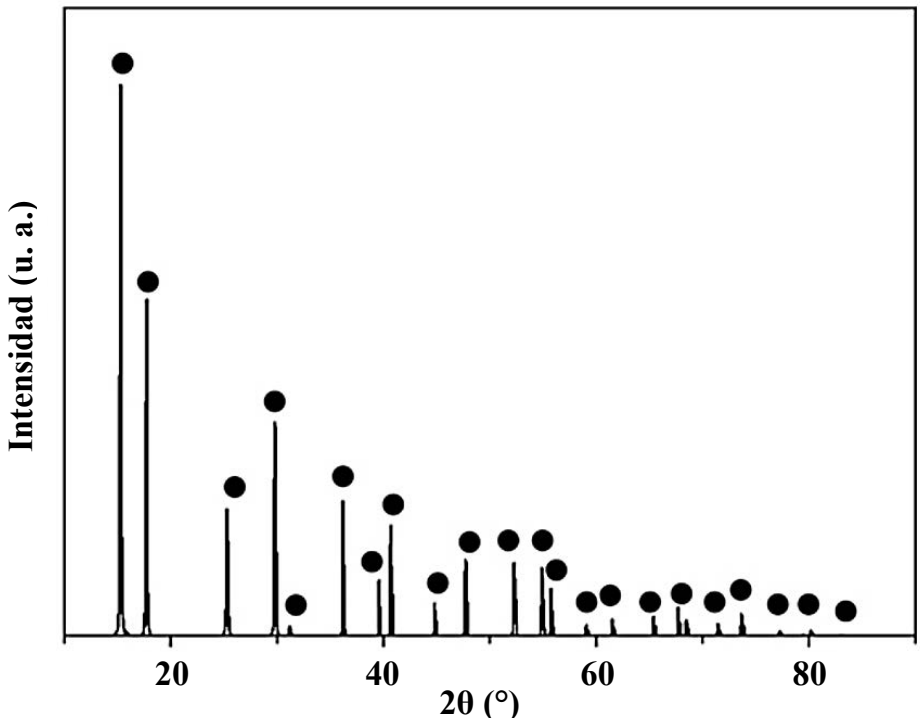
d: Es el espaciado interplanar que genera la difracción

θ: Es el ángulo de difracción

En la Figura 4, se muestra el espectro XRD (radiación Cu Kα, λ = 0.154 nm y 40 kV) correspondiente al del complejo $(NH_4)_2[PtCl_6]$, que resulta ser uno de los productos de platino de alta estabilidad que se obtienen mediante el proceso de digestión en “Dry Aqua Regia”. En el espectro se muestran una serie de picos de difracción de intensidad media a lo largo del rango 2θ de 10° a 90°, mientras que los picos de mayor intensidad se registran por debajo de 2θ = 30°.

Figura 4

Patrón XRD de polvo de $(NH_4)_2[PtCl_6]$.

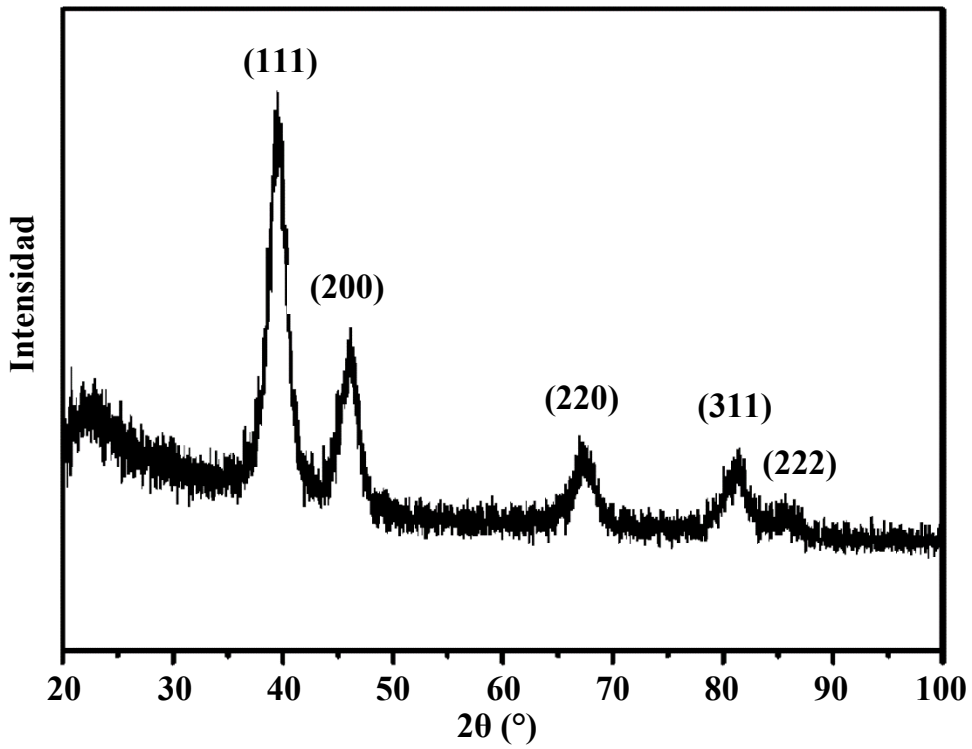


Nota. Adaptado de "Synthesis and Characterization of High-Purity Ultrafine Platinum Particles by Chemical Refining Method" (p. 4), por P. Zhao, W. Yi, Q. Cao, B. Zhang, K. Chen, J. Li y C. Yao, 2019, *Journal of Nanomaterials*, (1).

Por otro lado, en la Figura 5 se presentan los picos de difracción de nanopartículas de Pt, medido con radiación de Cu Kα (λ = 0.154 nm), donde se identifican hasta cinco picos intensos alrededor de los ángulos 39.8°, 46.2°, 67.5°, 81.3° y 85.7°, correspondientes a los planos de difracción (111), (200), (220), (311) y (222) respectivamente, en un rango 2θ de 20° a 100°, que es consistente con la estructura cúbica centrada en las caras (FCC) del patrón de referencia de Pt registrado por International Centre for Diffraction Data (2000b).

Figura 5

Patrón XRD de polvo de nanopartículas de Pt.



Nota. Adaptado de "Hydrothermal Synthesis of Ultrasmall Pt Nanoparticles as Highly Active Electrocatalyst for Methanol Oxidation" (p. 4), por W. Ji, W. Qi, S. Tang, H. Peng y S. Li, 2015, *Nanomaterials*, *5*(4).

A partir de lo anterior, ambos espectros presentados en las Figuras 4 y 5 sirven como referencia para la caracterización de los sólidos que se obtienen durante el proceso de digestión en "Dry Aqua Regia".

CAPÍTULO III

III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1.Hipótesis general

La recuperación de platino a partir de residuos catalíticos de la planta producción de ácido nítrico en Industrias Cachimayo S.A. resulta eficiente utilizando la técnica de digestión en "Dry Aqua Regia"

3.2.Hipótesis específicas

- Se extrae el platino contenido en los residuos catalíticos de la planta de producción de ácido nítrico en Industrias Cachimayo S.A. utilizando la técnica de digestión en "Dry Aqua Regia".
- Se determina que la composición química de la sal de platino extraída de los residuos catalíticos de la planta de producción de ácido nítrico es $K_2[PtCl_6]$ y presenta las fases de Fe_2O_3 y KCl como impurezas.
- El rendimiento de recuperación de platino de residuos catalíticos de la planta de producción de ácido nítrico en Industrias Cachimayo S.A. por digestión en "Dry Aqua Regia" es significativo.

3.3.Identificación de variables

- **Variables independientes**

  Concentración de reactivos en separación sólido-líquido

- **Variables dependientes**

  Eficiencia de recuperación de platino (% p/p)

- **Variables intervinientes**

  Temperatura

Tiempo de reacción

Relación molar de sales en digestión en “Dry Aqua Regia” (mezcla $FeCl_3$ / KCl)

- **Variables extrañas**

Contenido de platino en residuos catalíticos (análisis por ICP-OES)

Presencia de impurezas en residuos catalíticos (análisis por XRF)

CAPÍTULO IV

IV. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1.Tipo de investigación

La presente investigación es del tipo experimental, con enfoque cuantitativo y de finalidad aplicativa, dado que se realizaron modificaciones respecto a las condiciones del método de "Dry Aqua Regia" de Yoshimura y Matsuno (2019b), tales como la proporción de sales fundidas y la concentración de soluciones (KCl y NaCl) para la separación sólido - líquido; con el objetivo de aplicar el método en la recuperación de platino de residuos catalíticos. La parte experimental se desarrolló en el Laboratorio de Nanotecnología que corresponde al Área de Fisicoquímica, Departamento Académico de Química de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

4.2.Alcance

La investigación es de nivel descriptivo - experimental, porque se caracterizó las muestras de residuos catalíticos, de tal manera que se identificó y cuantificó la presencia de platino y demás componentes traza; así mismo, se describió el proceso utilizado para la recuperación de platino, incluyendo las etapas del proceso y modificaciones influyentes del método. También es correlacional, dado que se estableció una relación entre el método de "Dry Aqua Regia" y el método de separación sólido-líquido, de tal manera que ambos se complementen para obtener el mejor rendimiento de recuperación de platino.

4.3.Diseño Experimental

El diseño experimental propuesto permitió estructurar y organizar los experimentos que se llevaron a cabo en la recuperación de platino a partir de residuos catalíticos, de tal manera que se pudieron analizar los efectos de las variables independientes sobre la recuperación de

platino (variable dependiente). Los factores correspondientes al proceso de digestión en "Dry Aqua Regia" (tiempo, temperatura y concentración de sales) fueron considerados como condiciones operativas fijas y/o variables intervinientes. Por otro lado, se propuso el diseño factorial $2^k = 2^3$ para la etapa de extracción sólido - líquido (lavados y precipitado) de las sales de platino obtenidas, quedando de la forma:

$$2^3 = 8$$

Donde:

2: Niveles de prueba (+1: nivel máximo; -1: nivel mínimo)

3: Factores o número de variables

8: Número de experimentos

En la Tabla 3 se presentan los factores y sus respectivos niveles considerados para el diseño experimental:

Tabla 3

Factores y niveles de experimentación.

Proceso	Variables	Representación	Unidad	Nivel Mínimo -1	Nivel Máximo +1
Digestión Dry Aqua Regia	Relación molar de sales	**A**	Adimensional	1:1	
	Tiempo	**B**	Horas	4	
	Temperatura	**C**	°C	377	
Extracción sólido - líquido	Lixiviado KCl	**X1**	g KCl / mL	0.1 / 50	2.5 / 50
	Lixiviado NaCl	**X2**	g NaCl / mL	2.5 / 50	5.0 / 50
	Precipitado	**X3**	g NH_4Cl	5.0	10.0
Tratamiento térmico	Temperatura	**D**	°C	377	

A continuación, en la Tabla 4 se presenta la matriz experimental 2^3, resultado de una combinación de los parámetros de operación de cada etapa experimental, en sus valores máximos y mínimos, así como su correspondiente codificación:

Tabla 4

Matriz experimental 2^3.

N° experimento	Digestión Dry Aqua Regia			Extracción sólido - líquido						Tratamiento térmico
				Valores reales			Valores codificados			
	A	B	C	X1	X2	X3	X1	X2	X3	D
1	1:1	4	377	0.1/50	2.5/50	5	-1	-1	-1	377
2				2.5/50	2.5/50	5	+1	-1	-1	
3				0.1/50	5.0/50	5	-1	+1	-1	
4				2.5/50	5.0/50	5	+1	+1	-1	
5				0.1/50	2.5/50	10	-1	-1	+1	
6				2.5/50	2.5/50	10	+1	-1	+1	
7				0.1/50	5.0/50	10	-1	+1	+1	
8				2.5/50	5.0/50	10	+1	+1	+1	

Nota. Los parámetros A, B, C y D se mantienen constantes para todos los experimentos.

A partir de los resultados de recuperación de Pt que se obtuvieron siguiendo la matriz experimental 2^3, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) con el objetivo de evaluar la significancia estadística de los factores (X1, X2 y X3) y sus interacciones sobre la respuesta (Porcentaje de recuperación de Pt). Así mismo, se utilizó un valor de probabilidad (p-value) para determinar la significancia de los efectos, considerando un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$, y se propusieron las siguientes hipótesis estadísticas:

- H_0: $\widehat{\beta} = 0$, los factores e interacciones no tienen efecto significativo sobre la recuperación de Pt.
- H_1: $\widehat{\beta} \neq 0$, los factores e interacciones tienen efecto significativo sobre la recuperación de Pt.

Donde $\hat{\beta}$ representa el efecto estimado de cada factor o interacción dentro del modelo lineal general.

Por tanto, se estableció la regla de decisión: si p-value < 0.05 entonces se rechaza la hipótesis nula H_0: $\hat{\beta} = 0$, de tal manera que los factores o interacciones si tienen efecto significativo en la recuperación de Pt. El análisis estadístico se llevó a cabo en el software Minitab versión 21.4.2. para el tratamiento de datos experimentales.

4.4.Desarrollo Experimental

4.4.1. Muestras

Las muestras de residuo catalítico fueron tomadas de la planta de producción de ácido nítrico en Industrias Cachimayo S.A., en la provincia de Anta, departamento del Cusco; durante la parada para mantenimiento mecánico donde se realizó el lavado de equipos y limpieza de incrustaciones en la caldera/reactor LaMont (Figura 6), que contiene el soporte de las mallas catalíticas de Pt/Rh para la oxidación de amoniaco.

Figura 6

Planta de Ácido Nítrico en Industrias Cachimayo S. A.



Nota. (a) Vista externa de la planta; *(b)* Campana superior de calderas/reactor LaMont; *(c)* Campana inferior de calderas LaMont

La muestra obtenida se presenta como material heterogéneo y de carácter magnético, compuesto por partículas finas (polvo) y fragmentos irregulares atribuidos al desprendimiento de productos de corrosión y desgaste mecánico de los equipos (Figura 7).

Figura 7

Muestra de residuos catalíticos.



La muestra fue secada a temperatura ambiente y almacenada en bolsas de polietileno, para su posterior tratamiento de secado, tamizaje y pulverización.

4.4.2. Materiales

- Crisoles de porcelana
- Espátula/cucharilla metálica
- Embudo Buchner
- Embudo
- Kitasato
- Fiola 25 mL, 50 mL y 100 mL
- Vaso de precipitado 100 mL y 250 mL
- Probeta 25 mL
- Papel filtro de poro fino

- Matraz Erlenmeyer 500 mL
- Pinza metálica
- Bagueta de vidrio
- Pipeta 5 mL y 10 mL
- Goma de succión
- Balón de base plana
- Columna de refrigeración
- Soporte universal
- Pinzas para soporte universal
- Tamices
- Pizeta
- Frascos de 10 mL y 50 mL
- Reactor metálico de acero inoxidable (Recipiente hermético)

4.4.3. Instrumentos y equipos

- Balanza analítica (AND HD-250AZ)
- Espectrómetro de Emisión Atómica con Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-OES) (Perkin Elmer Avio 550 Max)
- Espectrómetro de Fluorescencia de Rayos X (XRF) (Olympus Delta Premium)
- Difractómetro de Rayos X (XRD) (BRUKER Advance D8)
- Campana de extracción (Esco Frontier Duo)
- Molinillo de bolas (Narva DDR-GM9458)
- Mufla (ThermoLyne FB1310M)
- Estufa (Memmert GmbH)
- Agitador magnético (Heidolph)
- Bomba de vacío (GAST DOA-P704-AA)

4.4.4. Reactivos

- Agua destilada
- Cloruro de hierro (III) hexahidratado ($FeCl_3.6H_2O$) (Sólido grado reactivo, ≥ 98 % marca CDH)
- Cloruro de potasio (KCl) (Sólido anhidro, ≥ 99 % marca CDH)
- Cloruro de sodio (NaCl) (Sólido anhidro, ≥ 99 % marca CDH)
- Cloruro de amonio (NH_4Cl) (Sólido grado reactivo, ≥ 99.5 % marca Merck)
- Etanol (Solución 96 % marca Alkofarma)
- Ácido clorhídrico concentrado (HCl) (37 %)
- Ácido nítrico concentrado (HNO_3) (65 %)
- Solución patrón de platino (H_2PtCl_6 en HCl) (1000 mg/L Pt)

4.4.5. Experimentación

1. Preparación de muestra

- Se tomaron 100 g de la muestra de residuos catalíticos previamente secada, la cual se sometió a tamizado en las mallas N° 18, 35, 200, cuyas aberturas son de 1000 µm, 500 µm y 75 µm respectivamente.
- Se obtuvieron 33.16 g de la muestra de residuos catalíticos de tamaño menor a 75 µm, la cual se sometió a trituración mecánica en mortero para homogenización y reducción de tamaño de partícula mediante el molino de bolas. A partir de esta muestra procesada se determinó la composición química de los residuos catalíticos, se cuantificó el platino presente en estos residuos y se realizó la recuperación de platino por digestión en “Dry Aqua Regia”.

2. Recuperación de platino de los residuos catalíticos

a) Digestión

- Se preparó una mezcla equimolar de $FeCl_3$ y KCl de 5 gramos en total (21.12 mmol de $FeCl_3$ y 21.12 mmol de KCl), y donde se agregó 1 g de muestra de residuo catalítico; todo fue colocado en un crisol de porcelana contenido en un reactor metálico (en ausencia de oxígeno) y digestado en una mufla hasta llegar a una temperatura de 377 °C, por un tiempo de reacción de 4 horas. Una vez ocurrida la reacción, el crisol fue enfriado a temperatura ambiente, obteniéndose una mezcla sólida higroscópica de color marrón-naranja, que contiene el complejo de $K_2[PtCl_6]$, los reactivos no consumidos y Fe_2O_3 formado.

b) Extracción sólido-líquido

- El complejo de $K_2[PtCl_6]$ obtenido fue recuperado de la mezcla sólida por lixiviación con una solución diluida de KCl (concentración según matriz experimental 2^3) y dejada para reposar por 24 horas, para luego realizar un proceso de filtración al vacío, obteniéndose una mezcla sólida de color marrón-rojizo compuesta por el complejo de $K_2[PtCl_6]$ y Fe_2O_3 remanente. Esta mezcla sólida fue analizada por XRD.
- Los sedimentos recuperados fueron lixiviados con una solución de NaCl y dejados a reposar por 24 horas, de tal manera que se formó la sal $Na_2[PtCl_6]$ en solución.

3. Precipitación de sales de platino

- Los sedimentos de color marrón oscuro que estarían constituidos por Fe_2O_3, fueron removidos por filtración al vacío y analizados por XRD; mientras que a la solución filtrada se agregó NH_4Cl, dejando reaccionar por 24 horas, donde se

obtuvo por precipitación el complejo de $(NH_4)_2[PtCl_6]$ de color amarillo, los cuales fueron filtrados y analizados por XRD.

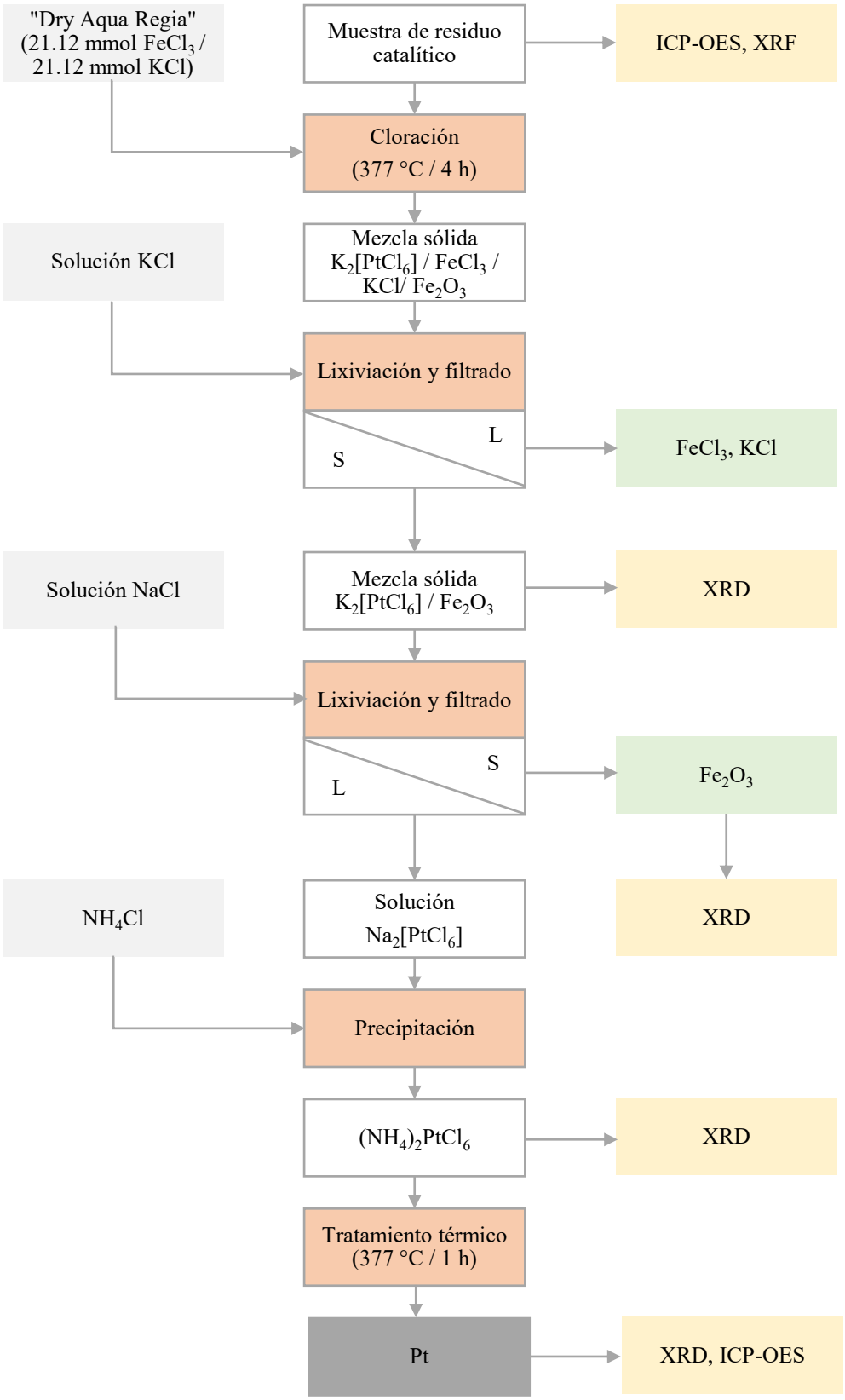
4. **Tratamiento térmico**

   - Los sólidos precipitados de $(NH_4)_2[PtCl_6]$ fueron llevados a la mufla (en ausencia de oxígeno) a una temperatura de 377 °C por 1 hora para obtención de Pt metálico.

En la Figura 8 se muestra el proceso de recuperación del platino.

Figura 8

Esquema de recuperación de Pt por digestión en "Dry Agua Regia" (mezcla $FeCl_3$ / KCl) y precipitación con NH_4Cl.



4.5.Determinación de composición química de residuos catalíticos por XRF

La evaluación de composición química de la muestra de residuos catalíticos fue realizada por Fluorescencia de Rayos X (espectrómetro portátil Olympus Delta Premium) en el Laboratorio de Espectroscopía Óptica no Destructiva – LEOnoD, del Departamento Académico de Física de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, previo a la digestión en "Dry Aqua Regia". Para la operación de espectrómetro, se utilizó una fuente de rodio (Rh) y se realizó la calibración del equipo con un disco de referencia de acero inoxidable. Posteriormente, se configuró en el modo Soil, con voltaje de 40 keV, tres beams y dos repeticiones del análisis. La muestra previamente secada y homogenizada, se colocó en una capsula de medición hasta aproximadamente dos tercios de su capacidad, procurando obtener una superficie uniforme. Seguidamente, la cápsula fue sellada con una película de polietileno (film) transparente, de manera que quedó tensa y sin arrugas para evitar fugas de la muestra. El espectrómetro se fijó a un soporte de medición con el haz de rayos X orientado hacia arriba, mientras que la capsula se ubicó sobre la ventana del detector, en contacto directo del lado del film (Marguí et al., 2022). Una vez finalizada la configuración y montaje del equipo, se procedió a la lectura directa de la muestra. Los datos obtenidos fueron procesados mediante el software OriginPro para la generar el espectro de XRF en Cuentas/s vs. Energía (keV).

4.6.Cuantificación de platino de residuos catalíticos por ICP-OES

La cuantificación de Pt contenido en los residuos catalíticos fue realizada por Espectrometría de Emisión Óptica con Plasma Acoplado Inductivamente (espectrómetro Perkin Elmer Avio 550 Max) en el laboratorio acreditado por INACAL "Laboratorio Analíticos del Sur E. I. R. L." – Arequipa, previo al procedimiento de digestión en "Dry Aqua Regia". Las muestras fueron sometidas a una digestión ácida para disolver completamente el Pt contenido.

4.6.1. Preparación de muestra

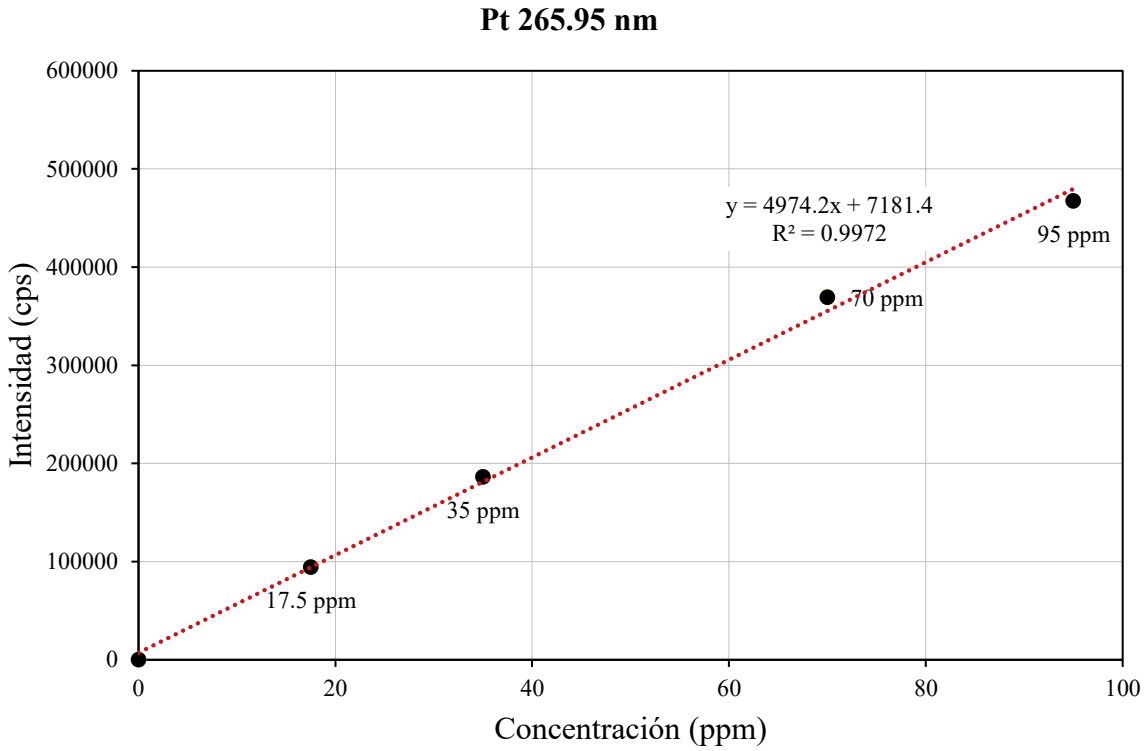
Se tomó 100 mg de muestra previamente secada y pulverizada, que fue lixiviada con 10 mL de agua regia recientemente preparada (HNO_3 - HCl 1:3) mediante un sistema de reflujo por 6 horas y bajo agitación magnética continua, con el fin de asegurar la completa digestión del contenido de Pt. Pasado este tiempo, la mezcla ácida fue concentrada hasta casi sequedad para eliminar el exceso de gases NO_x remanentes. Posteriormente, el contenido se diluyó en 100 mL de agua a 80°C y se añadieron 10 mL de HCl concentrado para completar la disolución y favorecer a la formación de complejos clorados de platino (H_2PtCl_6). Finalmente, la solución fue evaporada hasta la mitad de su volumen inicial, fue filtrada y diluida con agua destilada hasta el aforo de 100 mL (Merdivan, 1997). La solución resultante se almacenó en un frasco de polietileno de alta densidad (PE-HD), material seleccionado por su resistencia a soluciones fuertemente ácidas y su baja interacción con analitos, para ser enviada a Laboratorio Analíticos del Sur E. I. R. L. para su análisis.

4.6.2. Análisis de muestra por ICP-OES

El método reportado por "Laboratorios Analíticos del Sur E. I. R. L." para la cuantificación de Pt en soluciones sigue el método EPA 6010D "Determinación de metales y elementos traza en aguas no potables, sólidos y residuos por Espectrometría de Emisión Óptica con Plasma Acoplado Inductivamente" proporcionado por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US EPA, 2019). Para la calibración del equipo, se elaboró una curva patrón de disoluciones preparadas a partir de una solución madre de Pt^{4+} (H_2PtCl_6 en HCl) que contiene la misma matriz ácida del analito, en las concentraciones de 17.5 ppm, 35 ppm, 70 ppm y 95 ppm, como se muestra en la Figura 9.

Figura 9

Curva patrón para cuantificación de Pt por ICP-OES.



La cuantificación se efectuó utilizando una línea de emisión de Pt a 265.95 nm, obteniéndose una regresión lineal Y=4974.2X + 7181.4. Una vez verificada la linealidad de la curva mediante el coeficiente de determinación (R^2=0.9972), la muestra fue analizada directamente en el equipo y la concentración de Pt se determinó por interpolación de la señal en la curva patrón.

4.7.Identificación de fases de sólidos recuperados por XRD

Los sólidos recuperados de la separación sólido – líquido fueron analizados por Difracción de Rayos X (equipo BRUKER Advance D8, radiación de Cu Kα) en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Ingeniería, para su identificación como fases cristalinas de $K_2[PtCl_6]$ y $(NH_4)_2[PtCl_6]$, así como para la identificación de los compuestos KCl y FeO_x remanentes de la digestión. Los sólidos obtenidos fueron secados a 60°C y luego triturados en

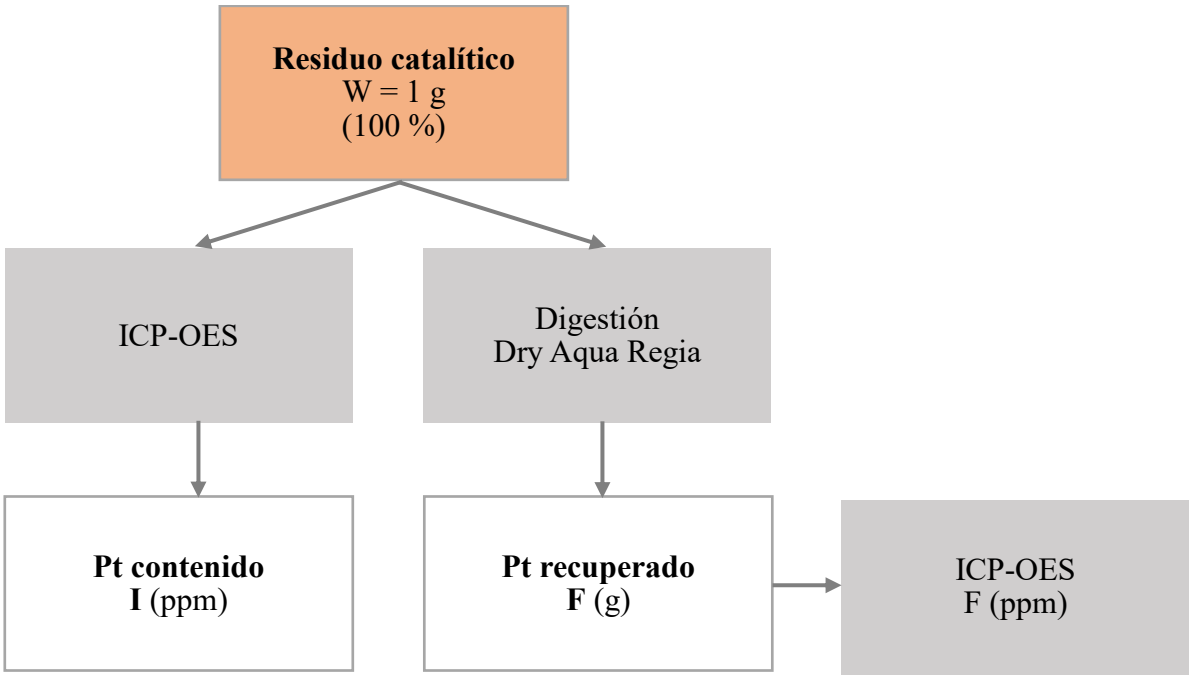
dos etapas hasta homogenizar el tamaño de partícula. Las muestras pulverizadas se colocaron en un portamuestras de vidrio (10 x 10 mm de área y 0.5 mm de profundidad), asegurando la distribución uniforme de estos sobre el portamuestras. El equipo de XRD se configuró con un voltaje de 40 kV, corriente de 40 mA y las lecturas se realizaron en un rango de barrido de 5° a 80° (Verde et al., 2003). Se obtuvieron los datos en bruto que fueron procesados en el software OriginPro para la obtención de espectros XRD en Cuentas/s vs. 2θ (°).

4.8.Rendimiento de recuperación de platino

Para determinar el rendimiento de recuperación de Pt de residuos catalíticos por digestión en "Dry Aqua Regia", se consideró como valor inicial el contenido de Pt cuantificado por ICP-OES. Posterior a los procesos de digestión en "Dry Aqua Regia" y extracción sólido-líquido, se obtuvo el sólido amarillo que fue sometido a ignición, el cual se consideró como peso final y/o Pt recuperado. Este último fue corroborado con el análisis XRD para determinar la pureza del Pt recuperado. Finalmente, el Pt recuperado fue sometido a digestión ácida y nuevamente fue analizado por ICP-OES (según procedimiento de apartados 4.6.1. y 4.6.2.). A continuación, en la Figura 10 se muestra el esquema para la determinación de rendimiento de recuperación de Pt:

Figura 10

Esquema para la determinación de rendimiento de recuperación de Pt.



Nota. W: peso inicial de muestra de residuos catalíticos.

El cálculo para determinar el rendimiento de recuperación de Pt se realizó a través de la ecuación:

$$I \text{ ---------- } 100\ \%$$

$$F \text{ ---------- } R\ \%$$

$$R\ \% = \frac{F \times 100\ \%}{I}$$

Donde:

I: Inicial - Contenido de Pt en residuos catalíticos (Determinado por ICP-OES)

F: Final - Contenido de Pt recuperado (Determinado por ICP-OES)

4.9.Caracterización de platino recuperado por XRD

La muestra de Pt obtenido fue secada a 60°C y posteriormente triturada en dos etapas hasta homogenizar el tamaño de partícula. La muestra pulverizada se colocó en un portamuestras de vidrio (10 x 10 mm de área y 0.5 mm de profundidad) y fue analizada directamente en el equipo de XRD (marca BRUKER Advance D8, radiación de Cu Kα, 40 kV, 40 mA), asegurando que la superficie de muestra esté uniforme para garantizar una exposición completa a los rayos X. Las lecturas se realizaron en un rango de barrido de 5° a 70° (Shah, 2012). Se obtuvieron los datos en bruto que fueron procesados en el software OriginPro para la obtención del espectro XRD en Cuentas/s vs. 2θ (°).

CAPÍTULO V

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Determinación de composición química de residuos catalíticos por XRF

Los resultados de composición química de los residuos catalíticos determinados por XRF se muestran en la Tabla 5. Estos valores proporcionan información sobre los componentes activos del catalizador original, así como de las impurezas acumuladas durante el proceso de oxidación de NH_3. Se reconocen los elementos Fe y Pt como componentes principales de los residuos catalíticos.

Tabla 5

Resultados de composición química de residuos catalíticos por XRF.

Elemento	P1	P2	%	+/-
Fe	90.67	90.45	90.56	0.10
Pt	6.38	6.55	6.47	0.08
Cr	1.06	1.05	1.05	0.03
Mn	0.62	0.73	0.68	0.03
Ni	0.71	0.63	0.67	0.04
Cu	0.45	0.48	0.47	0.03
Pb	0.11	0.11	0.11	0.01

Nota. P1, P2: Resultados de repeticiones experimentales; %: Valor promedio de P1 y P2.

El elevado contenido de Fe (90.56 %) indica que las estructuras metálicas del reactor constituyen la fuente principal de este elemento, debido a su fabricación con aleaciones ferrosas como aceros inoxidables o aceros refractarios (Nickel Institute et al., 2020), y que al estar expuestos a condiciones extremas de temperatura, presión y una atmósfera altamente oxidante (presencia de gas NO), desprenden escamas de hematita (α-Fe_2O_3) formadas en la superficie

metálica (Harbord, 1974). Por otro lado, la presencia de Pt (6.47%) en los residuos, evidencia el desgaste mecánico de las estructuras de baja resistencia formadas en la malla catalítica bajo las mismas condiciones de operación, lo que concuerda con los mecanismos de pérdida de Pt reportados por Ning y Yang (1999). Estas partículas tienden a precipitar y ser arrastradas con la corriente gaseosa aguas abajo, depositándose finalmente en los intercambiadores de calor y calderas (Wiesenberger, 2001), de donde se obtuvieron las muestras residuales.

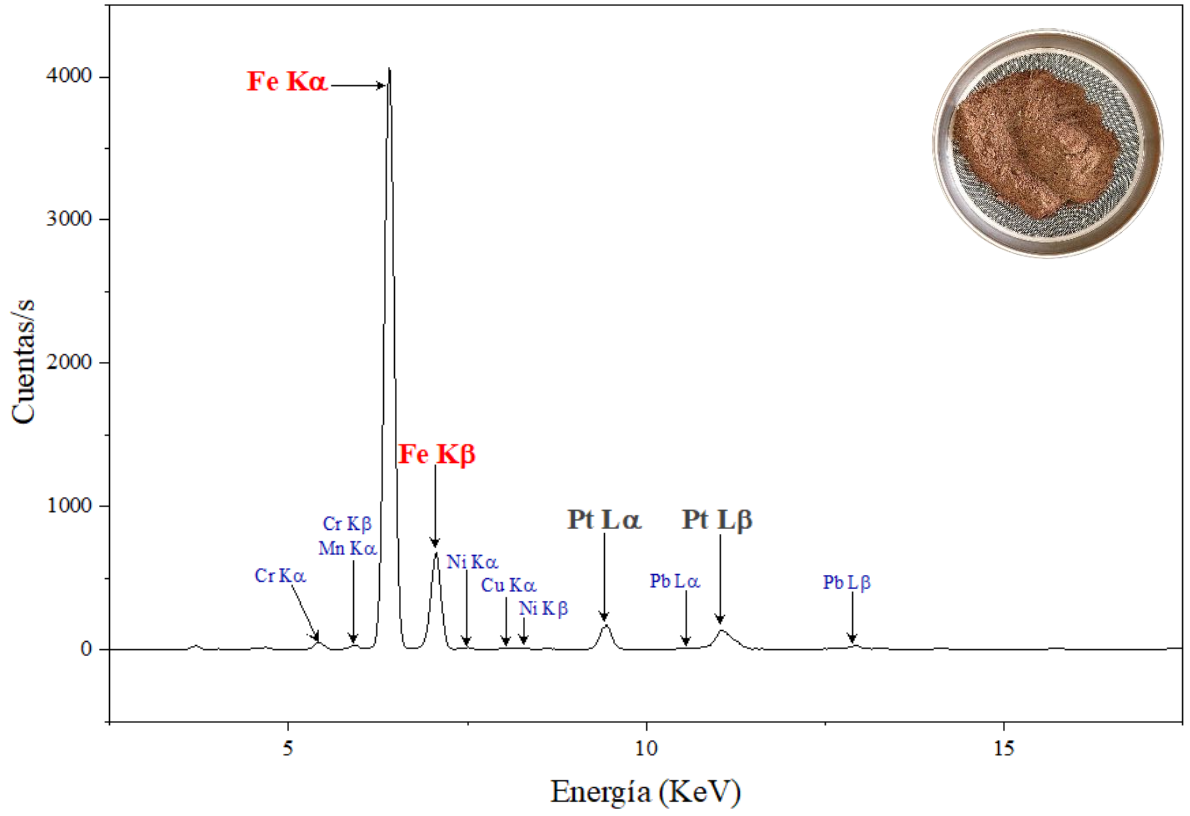
Adicionalmente, se reconocen los metales Cr, Mn, Ni, Cu, Pb como componentes traza de metales de aleación y contaminación. La presencia de Cr (1.05 %), Mn (0.68 %) y Ni (0.67 %) coincide con la composición típica de las estructuras de acero inoxidable austenítico empleados en plantas de ácido nítrico, tal como se detalla en la guía técnica del Nickel Institute (2020). Sumado a esto, la presencia de Cu (0.74 %) y Pb (0.11 %) se atribuye a impurezas residuales identificadas en análisis de pureza metalúrgica de aleaciones de Pt y Pt/Rh, las cuales se incorporan al residuo desde la propia malla catalítica durante el desgaste mecánico (Trumić et al., 2015).

Además, en la Figura 11 se muestra el espectro XRF correspondiente al residuo catalítico analizado, en el cual se distinguen con claridad las líneas de emisión características de los elementos identificados en los párrafos anteriores. Las líneas de emisión de rayos X de mayor intensidad correspondientes al Fe con Kα (6.40 KeV) y Kβ (7.06 KeV) confirman que la matriz dominante del material es el hierro. Por otra parte, en la región de baja energía se identifican las líneas de emisión de Cr con Kα (5.44 KeV) y Kβ (5.92 KeV) superpuesto con la señal de Mn Kα (5.92 KeV), así como las señales de Ni con Kα (7.50 KeV) y Kβ (8.30 KeV), cuya aparición valida la presencia de elementos traza asociados a la composición típica de aceros inoxidables utilizados en equipos de plantas de ácido nítrico. También se identifican las líneas de emisión de rayos X de baja intensidad de Cu Kα (8.04 KeV) y las emisiones de Pb con Lα (10.54 KeV) y Lβ (12.90 KeV), que evidencian la detección de impurezas a nivel traza

asociados a las aleaciones de la malla catalítica. Por último, se identifican dos líneas de emisión de baja-media intensidad correspondientes al Pt con Lα (9.44 KeV) y Lβ (11.06 KeV) que confirman la contribución del catalizador a los residuos debido al desgaste mecánico durante el proceso de operación de planta.

Figura 11

Espectro XRF de residuos catalíticos.



Esta distribución elemental es congruente con residuos catalíticos provenientes de un ambiente de reacción extremadamente oxidante, donde ocurren simultáneamente la degradación del catalizador de Pt, la corrosión de estructuras de acero y el desprendimiento de escamas del soporte estructural. El registro de datos del análisis XRF se presentan en el Apéndice D.

5.2. Cuantificación de platino en residuos catalíticos por ICP-OES

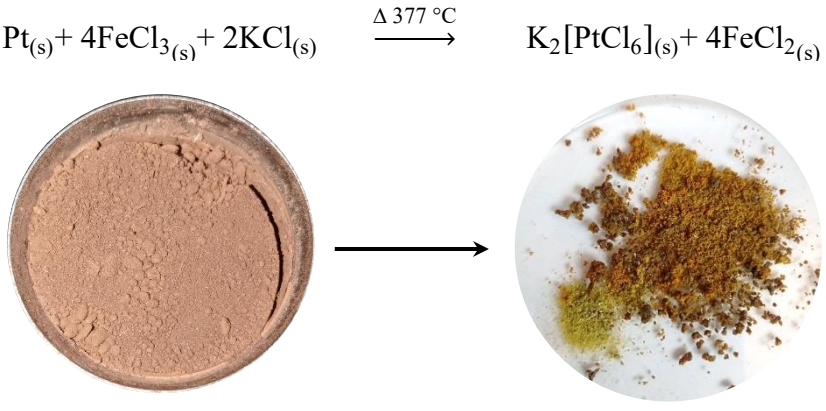
El análisis de cuantificación de Pt contenido en los residuos catalíticos determinado por el método de ICP-OES, revela una concentración de 27.8 mg/L para la solución preparada por digestión ácida de 0.1 g de muestra de residuos sólidos. Es decir, para 1 g de residuo catalítico sometido al proceso de digestión en "Dry Aqua Regia" se tendrán 27.8 mg de Pt inicial. El informe de resultado y cálculos se muestran en los Apéndices F y G respectivamente.

5.3.Digestión en "Dry Aqua Regia" y separación sólido-líquido

Una vez identificada la presencia de Pt en el residuo catalítico por XRF y ICP-OES, se procedió con la digestión en "Dry Aqua Regia". De este proceso se obtuvo una mezcla sólida higroscópica de color marrón-anaranjado como se muestra en la Figura 12, que contendría el complejo formado de platino de interés, $K_2[PtCl_6]$ según la reacción de digestión, además de los reactivos $FeCl_3$ y KCl que no fueron consumidos durante la reacción. La mezcla sólida fue sometida inmediatamente a los procesos de separación sólido-líquido.

Figura 12

Sólido obtenido de la digestión en "Dry Aqua Regia".



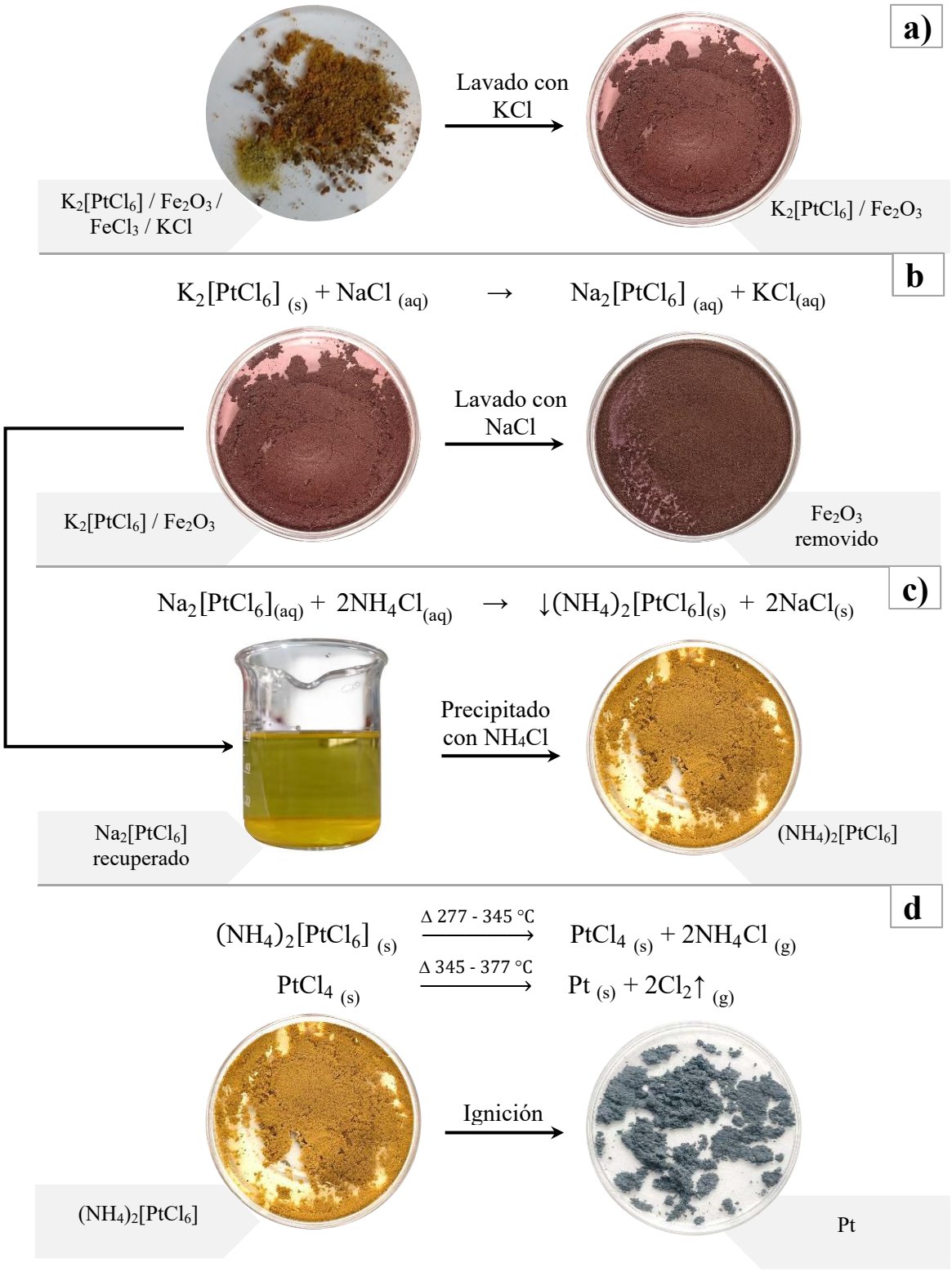
Los sólidos obtenidos en la separación sólido-líquido posterior a la digestión en "Dry Aqua Regia" se muestran de forma general en la Figura 13. El primer lavado con la solución de KCl tuvo como objetivo la eliminación de $FeCl_3$ y KCl que no fueron consumidos durante

la digestión, donde se obtuvo una mezcla sólida de color marrón-rojizo como se muestra en la Figura 13 (a), en la cual estaría contenido el Pt en forma de $K_2[PtCl_6]$ junto con Fe_2O_3 formado. El segundo lavado con la solución de NaCl tuvo como objetivo el intercambio iónico entre K^+ y Na^+ para obtener una solución amarilla del complejo $Na_2[PtCl_6]$, mientras que la fase sólida removida contendría el Fe_2O_3 como impureza. De este lavado se obtuvo un sólido marrón como se muestra en la Figura 13 (b).

A continuación, se agregó NH_4Cl a la fase líquida que fue recuperada con el propósito de precipitar selectivamente el Pt en forma del complejo $(NH_4)_2[PtCl_6]$ y eliminar los remanentes de Fe en la solución restante, obteniendo un polvo de color amarillo, mostrado en la Figura 13 (c), cuya coloración es característica del complejo $(NH_4)_2[PtCl_6]$. Asimismo, dicho polvo fue soluble en agua e insoluble en etanol, coincidiendo con las propiedades fisicoquímicas del complejo $(NH_4)_2[PtCl_6]$, lo que respalda preliminarmente su formación en esta etapa del proceso. Finalmente, el polvo amarillo obtenido fue sometido a descomposición térmica para eliminar los gases NH_4Cl y Cl_2, quedando un polvillo de color negro-gris como se muestra en la Figura 13 (d).

Figura 13

Sólidos obtenidos de la separación sólido-líquido post digestión en "Dry Aqua Regia".



Nota. *(a)* Sólido recuperado post lavado con solución KCl; *(b)* Sólido removido post lavado con solución NaCl; *(c)* Sólido precipitado con NH_4Cl; *(d)* Sólido recuperado post ignición.

La apariencia y coloración de los sólidos obtenidos permiten preliminarmente inferir sobre su naturaleza química y sugieren la efectividad de los procesos de digestión en "Dry Aqua Regia" y separación sólido-liquido empleados para aislar y concentrar selectivamente las especies metálicas del residuo.

5.4.Recuperación de Pt según diseño de experimentos

Los resultados de la obtención del complejo $(NH_4)_2[PtCl_6]$ y el Pt metálico recuperado bajo condiciones de digestión en Dry Aqua Regia y condiciones variables de la separación sólido-líquido en los niveles máximos y mínimos, ordenado según la matriz experimental 2^3 por duplicado (16 experimentos en total), se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6

Recuperación de Pt según matriz experimental 2^3.

N° exp.	Digestión Dry Aqua Regia	Extracción sólido-líquido Valores codificados			$(NH_4)_2[PtCl_6]$ precipitado (mg)		Pt recuperado (mg)			Porcentaje de recuperación
		X1	X2	X3	P1	P2	P1	P2	$\bar{P}$	R (%)
1		-1	-1	-1	3.6	4.1	2.8	1.7	2.3	8.1
2		+1	-1	-1	15.2	15.9	6.6	7.2	6.9	24.8
3	**A:** 1:1	-1	+1	-1	6.9	6.6	3.6	3.0	3.3	11.9
4		+1	+1	-1	17.1	17.3	8.5	8.2	8.4	30.0
5	**B:** 4 h	-1	-1	+1	7.6	6.6	4.5	3.9	4.2	15.1
6	**C:** 377 °C	+1	-1	+1	24.1	23.3	11.7	10.8	11.3	40.5
7		-1	+1	+1	15.3	15.1	6.7	6.5	6.6	23.7
8		+1	+1	+1	28.2	29.1	17.1	17.5	17.3	62.2

Nota. P1, P2: Resultados de repeticiones experimentales; $\bar{P}$: Valor promedio de Pt recuperado

Los cálculos para determinar el porcentaje de rendimiento en los 8 experimentos se muestran en el Apéndice H.

El mayor porcentaje de recuperación alcanzado según el diseño de experimentos fue de 62.2 % en el experimento #8, donde se recuperó un promedio de 17.3 mg de sólido gris de 27.8

mg de Pt contenidos en 1 g de residuo catalítico, donde las condiciones de los factores X1, X2 y X3 fueron máximos. En este contexto, el agente precipitante (X3) fue introducido en exceso de manera intencional y resulta adecuado dentro del marco estadístico del análisis, puesto que el objetivo fue saturar el medio con iones amonio (NH_4^+) y así desplazar el equilibrio químico hacia la formación del sólido cristalino $(NH_4)_2[PtCl_6]$ mediante el efecto del ion común, minimizando de esta forma la cantidad de Pt que permanece en solución. A diferencia de los experimentos #2, #4 y #6 que fueron los siguientes en mostrar mayor rendimiento (24.8 %, 30.0 % y 40.5 % respectivamente), se evidencia la importancia de realizar el primer lixiviado (X1) con suficiente KCl para evitar la pérdida del complejo $K_2[PtCl_6]$ y añadir suficiente NH_4Cl para precipitar todo el Pt en solución.

El ANOVA obtenido a partir de los valores P1 y P2 de la recuperación de Pt se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7

Análisis de Varianza.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	7	335.433	47.919	217.57	0.000
Lineal	3	303.979	101.326	460.06	0.000
X1	1	188.180	188.180	854.41	0.000
X2	1	29.939	29.939	135.94	0.000
X3	1	85.860	85.860	389.84	0.000
Interacciones de 2 términos	3	28.934	9.645	43.79	0.000
X1*X2	1	3.973	3.973	18.04	0.003
X1*X3	1	16.094	16.094	73.07	0.000
X2*X3	1	8.867	8.867	40.26	0.000
Interacciones de 3 términos	1	2.519	2.519	11.44	0.010
X1*X2*X3	1	2.519	2.519	11.44	0.010
Error	8	1.762	0.220		
Total	15	337.195			

En la Tabla 7 se muestran los efectos lineales atribuibles a los factores principales X1, X2 y X3, y los efectos de segundo y tercer orden resultantes de la combinación de factores principales. En primer lugar, el análisis de los efectos lineales muestra que los tres factores principales X1, X2 y X3 presentan valores p por debajo de 0.05 (p-value < 0.05), y según la regla de decisión planteada, se rechazaría la hipótesis nula H_0: $\widehat{\beta} = 0$; es decir, los factores principales tienen un efecto significativo estadísticamente sobre la respuesta de recuperación de Pt.

Similarmente, las interacciones de segundo orden (X1X2, X1X3 y X2X3) resultan estadísticamente significativas en todos los casos. En el caso particular de la interacción X1X2, presenta un p-value < 0.003, ligeramente por encima de las interacciones X1X3 y X2X3, por lo que se sigue cumpliendo la regla de decisión y se rechaza la hipótesis nula. Esto evidencia que la combinación de factores tiene un efecto sinérgico importante en el proceso de recuperación de Pt. Así mismo, la interacción de tercer orden (X1X2X3) presenta un p-value < 0.010, lo que indica que la respuesta del sistema también depende de la acción conjunta de los tres factores evaluados, esto confirma que el proceso de recuperación no es puramente aditivo, sino sinérgico.

Adicionalmente, en la tabla se expresa un valor bajo del cuadrado medio del error (MC=0.220), lo que indicaría que el modelo presenta buena calidad y reproducibilidad de los resultados experimentales. A continuación, se presenta el modelo de regresión calculado en el software a partir de la respuesta Y (Pt recuperado) y los factores X1, X2 y X3, y el resumen del modelo de regresión se presenta en la Tabla 8.

$$Y = 7.515 + 3.429X_1 + 1.368X_2 + 2.317X_3 + 0.498X_1X_2 + 1.003X_1X_3 + 0.744X_2X_3 + 0.397X_1X_2X_3$$

Tabla 8

Resumen del modelo de regresión.

S	R^2	R^2 ajustado	R^2 predicho
0.469302	99.48 %	99.02 %	97.91 %

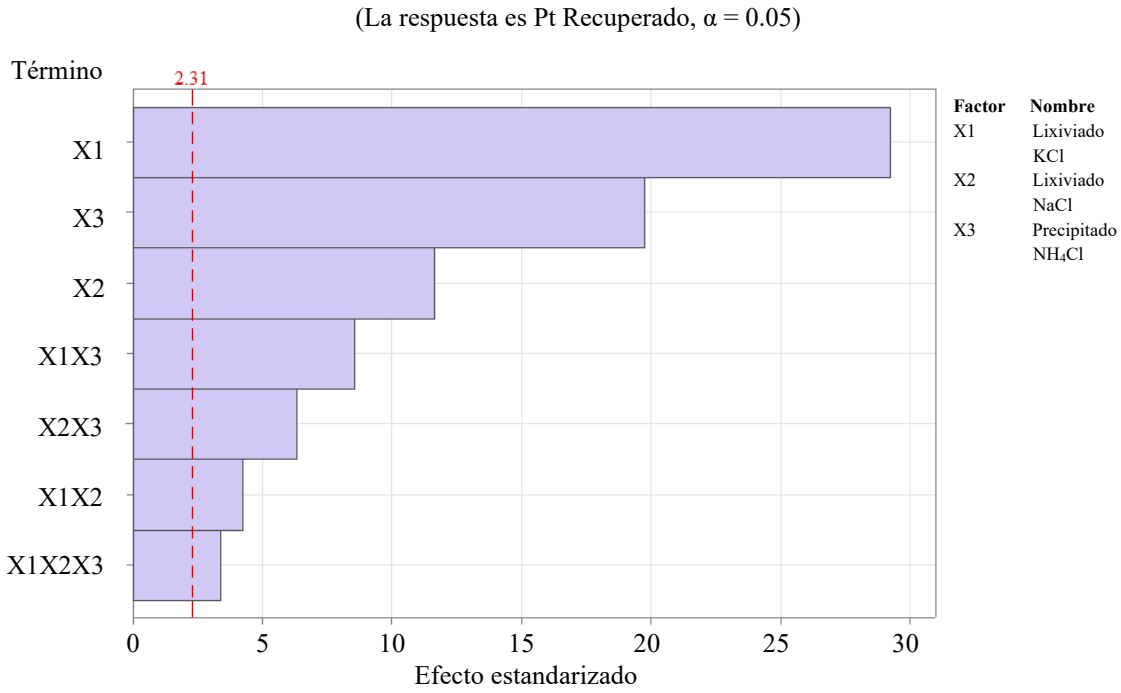
El modelo de regresión presenta un coeficiente de determinación (R^2) elevado, lo que indica que 99.48 % de la variabilidad observada en la recuperación de Pt es atribuido principalmente al efecto de los factores principales y sus interacciones. Por otro lado, el valor de R^2 ajustado es muy cercano al valor de R^2, lo que sugiere que el modelo no está sobreajustado y que los factores (variables) son estadísticamente significativos. Así mismo, el R^2 predicho con un valor del 97.91 % confirma que el modelo de regresión es adecuado para predecir nuevos valores de respuesta dentro del dominio (valores mínimos y máximos de los factores) que se ha evaluado en la matriz experimental.

A continuación, en la Figura 14, se presenta el Diagrama de Pareto de los efectos estandarizados, tanto de los factores principales como de sus interacciones, ordenados de forma decreciente según su significancia. Para esto, las barras que se encuentren por encima de la línea vertical (valor 2.31 obtenido de tablas de distribución t student) representan un efecto estadísticamente significativo según el nivel de significancia del 5 %. En este caso, se evidencia que el factor X1 es el más influyente en el proceso de recuperación de Pt, seguido por los factores X3 y X2 (en ese orden), dado que ambos presentan efectos ampliamente superiores al umbral de significancia. En cuanto a las interacciones de segundo orden, la interacción X1X3 supera en efecto a las interacciones X2X3 y X1X2. Mientras que la interacción X1X2X3 es ligeramente superior al límite de significancia. En conjunto, estos resultados demuestran que la recuperación de Pt está dominada principalmente por los efectos individuales X1 y X3, con

la influencia adicional de su interacción, lo cual concuerda con los resultados obtenidos en el ANOVA.

Figura 14

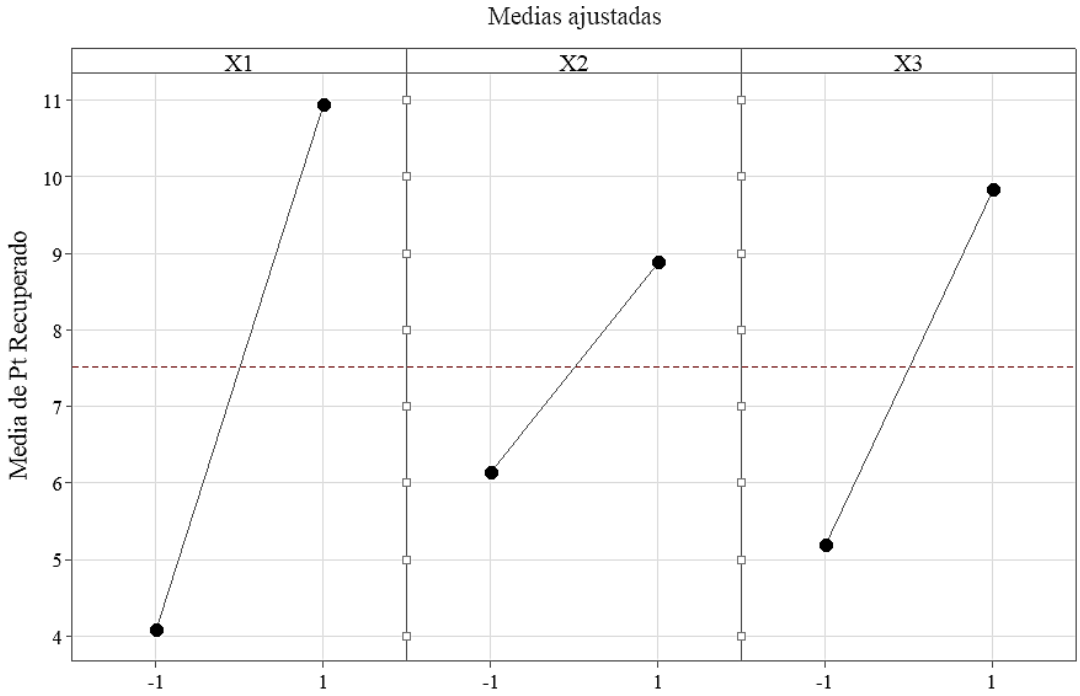
Diagrama de Pareto de efectos estandarizados.



En la Figura 15 se muestra los gráficos de efectos principales, donde se observa el cambio estimado en la respuesta cuando cada uno de los factores cambia desde su nivel mínimo hasta el nivel máximo manteniendo constante los demás factores. En todos los casos, el "efecto principal" de cada factor es positivo, realizando una diferencia entre el Pt recuperado en los niveles máximos menos el valor Pt recuperado en los niveles mínimos de operación. Similarmente al diagrama de Pareto, se observa que el factor principal X1 es el que tiene mayor efecto en la recuperación de Pt, seguido de los factores X3 y X2.

Figura 15

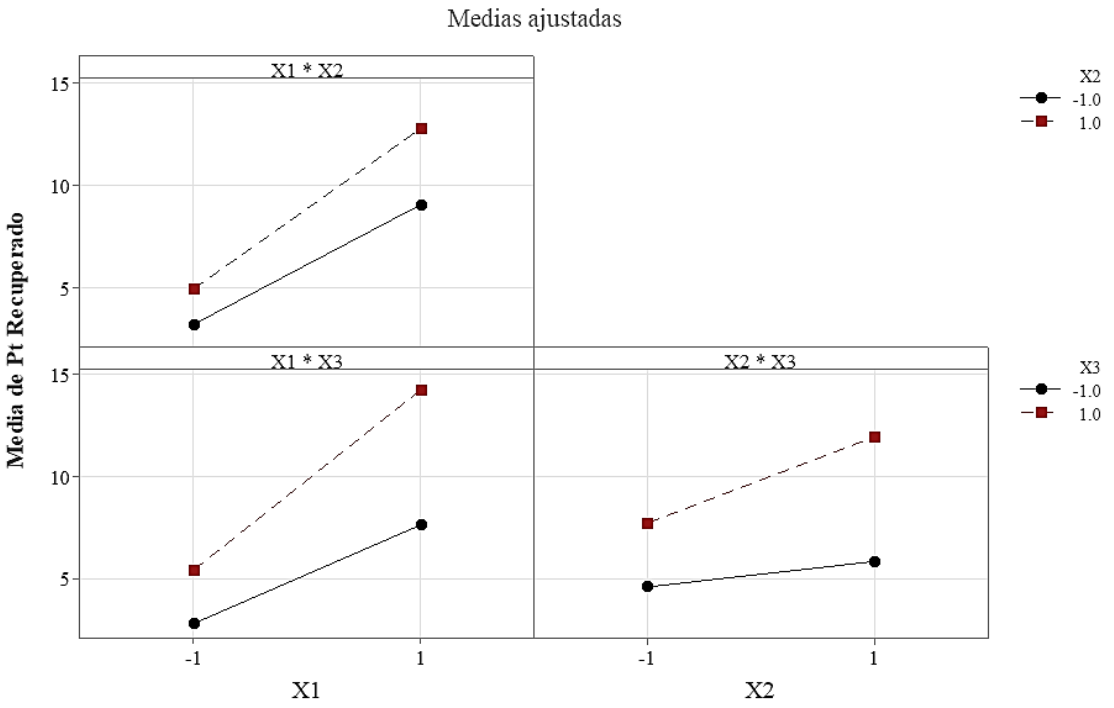
Gráficas de efectos principales para Pt Recuperado.



Adicionalmente, en la Figura 16 se muestran las gráficas de interacciones para la recuperación de Pt. En la interacción X1X3, se observa una pendiente mucho más pronunciada y una marcada falta de paralelismo entre líneas cuando ambos factores se encuentran en sus factores máximos (+1), lo que sugiere un efecto sinérgico significativo entre ambos factores, es decir el NH_4Cl precipitante se ve potenciada por la fuerza iónica del lavado con KCl, lo cual minimiza las pérdidas de Pt disuelto. Seguidamente, las interacciones X2X3 y X1X2 tendrían un efecto moderado. En conjunto, estos resultados confirman que el efecto de X1 sobre la recuperación de Pt depende predominantemente del nivel de X3, y en menor medida del nivel X2, lo que concuerda con el ANOVA.

Figura 16

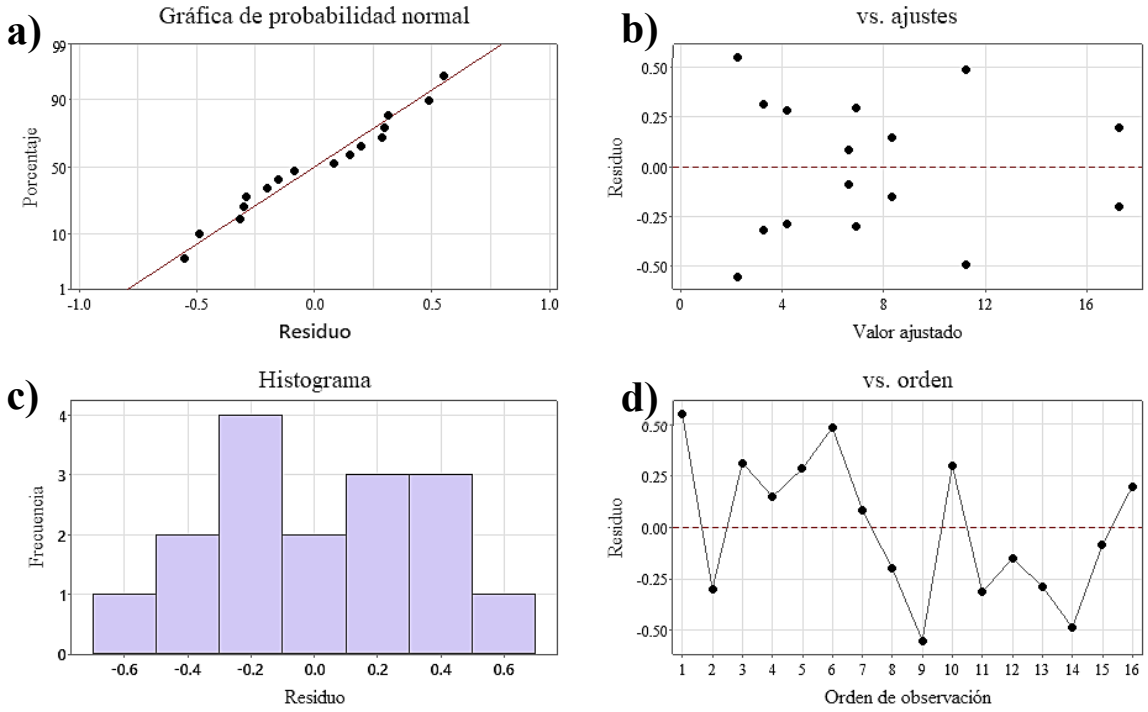
Gráficas de interacciones para Pt Recuperado.



Finalmente, en cuanto al análisis estadístico, en la Figura 17 se muestran las gráficas de residuos para Pt recuperado. En la gráfica de probabilidad normal de residuos (Figura 17 (a)) se observa que los puntos tienen una distribución cercana a la recta, lo que indica que al no presentarse desviaciones severas ni valores atípico extremo, los errores siguen una distribución cercana a la normal. Este resultado es coherente con el histograma de residuos (Figura 17 (c)), donde la distribución es relativamente simétrica alrededor del valor cero, sin indicios de asimetría que sea significativa para la cantidad de valores que se tiene. Así mismo, la gráfica de residuos en función de los valores ajustados (Figura 17 (b)) muestra una dispersión aleatoria alrededor de la línea de referencia, no se presentan patrones ni tendencias definidas. Por otro lado, la gráfica de residuos respecto al orden de observación (Figura 17 (d)), no se muestran secuencias evidentes, por lo que se puede asumir que existe independencia entre las observaciones experimentales.

Figura 17

Gráficas de residuos para Pt Recuperado.



Nota. (a) Gráfica de probabilidad normal, *(b)* Gráfica de residuos vs. Valores ajustados, *(c)* Histograma de residuos, *(d)* Gráfica de residuos vs. Orden de observaciones

En conjunto, el análisis estadístico confirma que el sistema está fuertemente influenciado por los factores operativos y sus interacciones, llegando a tener un claro comportamiento sinérgico y efectos estadísticamente significativos ($p < 0.05$) según el ANOVA. Así mismo, el elevado valor de la constante de determinación R^2 del modelo de regresión, demuestra su gran capacidad predictiva, de tal manera que se cumplen los supuestos de normalidad, homocedasticidad e independencia de los errores como se demostraron en las gráficas de residuos. Es otras palabras, el análisis estadístico valida la robustez del modelo y su aplicabilidad para la optimización del proceso de recuperación de Pt.

5.5.Identificación de fases de sólidos recuperados por XRD

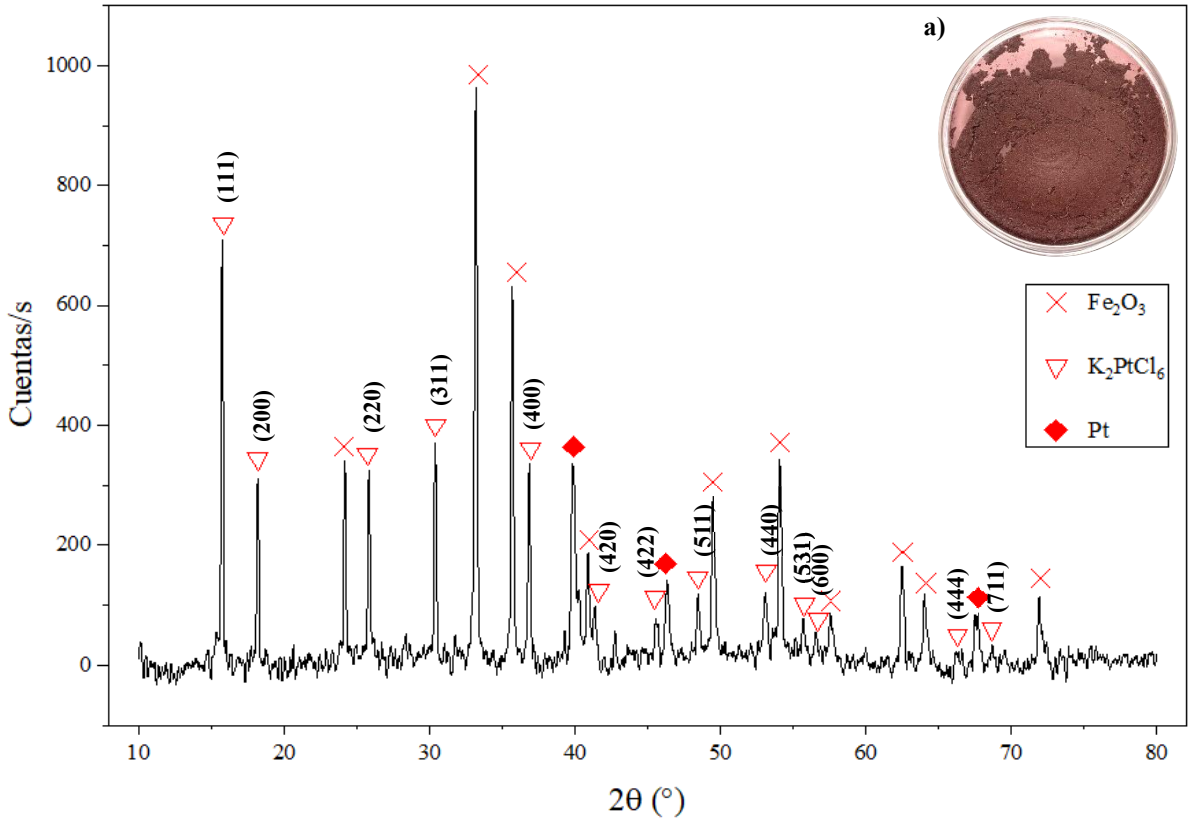
La identificación de fases cristalinas de los sólidos obtenidos en la separación sólido-líquido se realizó mediante XRD (radiación Cu Kα) para obtener patrones de difracción característicos de los productos esperados en cada etapa del proceso. El análisis se efectuó sobre los sólidos provenientes del experimento que alcanzó el mayor rendimiento de recuperación, correspondiente a los niveles máximos del diseño experimental. A continuación, se presentan los difractogramas obtenidos para cada una de las etapas de la separación sólido-líquido:

- **Posterior al lavado con solución de KCl**

En la Figura 18 se muestra el espectro de difracción del sólido recuperado post lavado con solución de KCl. Se reconocen los picos de mayor intensidad en los ángulos 2θ de 24.18°, 33.18°, 35.68°, 40.90°, 49.52°, 54.07°, 57.54°, 62.46°, 64.06° y 71.90° correspondientes a los planos de difracción (012), (104), (110), (113), (024), (116), (018), (214), (300) y (1010) respectivamente, los cuales son característicos de la hematita (α-Fe_2O_3) en su estructura trigonal según el International Centre for Diffraction Data (2000a), lo que confirma que la matriz del sólido recuperado está dominada por óxido de hierro (III). Así mismo, se identifican los picos de difracción en 15.74°, 18.19°, 25.84°, 30.37°, 36.85°, 41.37°, 45.57°, 48.45°, 53.08, 55.67°, 56.57°, 66.18° y 68.69° asociados al complejo $K_2[PtCl_6]$ como estructura cúbica según la base de datos Materials Project (2025), evidenciando la recuperación de Pt como un complejo cloroplatínico durante el proceso de digestión en “Dry Aqua Regia”. Por otro lado, también se identifican tres picos de difracción en 39.85°, 46.33° y 67.69° que concuerdan con el patrón de difracción de nanopartículas de Pt metálico (Ji et al., 2015), lo que indica que una fracción de Pt no fue completamente digestada durante el tratamiento y aún permanece en su forma elemental. El registro de datos XRD del sólido se presentan en el Apéndice J, Tabla J1.

Figura 18

Espectro XRD de sólido recuperado post lavado con solución de KCl.



La presencia de esta fase metálica del Pt es consistente con lo observado por Yoshimura & Matsuno (2019a, 2019b), quienes reportaron que al emplear 100 mg de alambre de Pt en la digestión en "Dry Aqua Regia", solo alrededor de 35 mg fueron disueltos efectivamente. Considerando que la recuperación calculada a partir del Pt disuelto (complejo $K_2[PtCl_6]$ formado) alcanza valores cercanos a 80 %, el rendimiento global con respecto al Pt inicial es aproximadamente 30 %, lo que respalda que la presencia de Pt metálico remanente en el difractograma es consistente con el desempeño esperado del proceso.

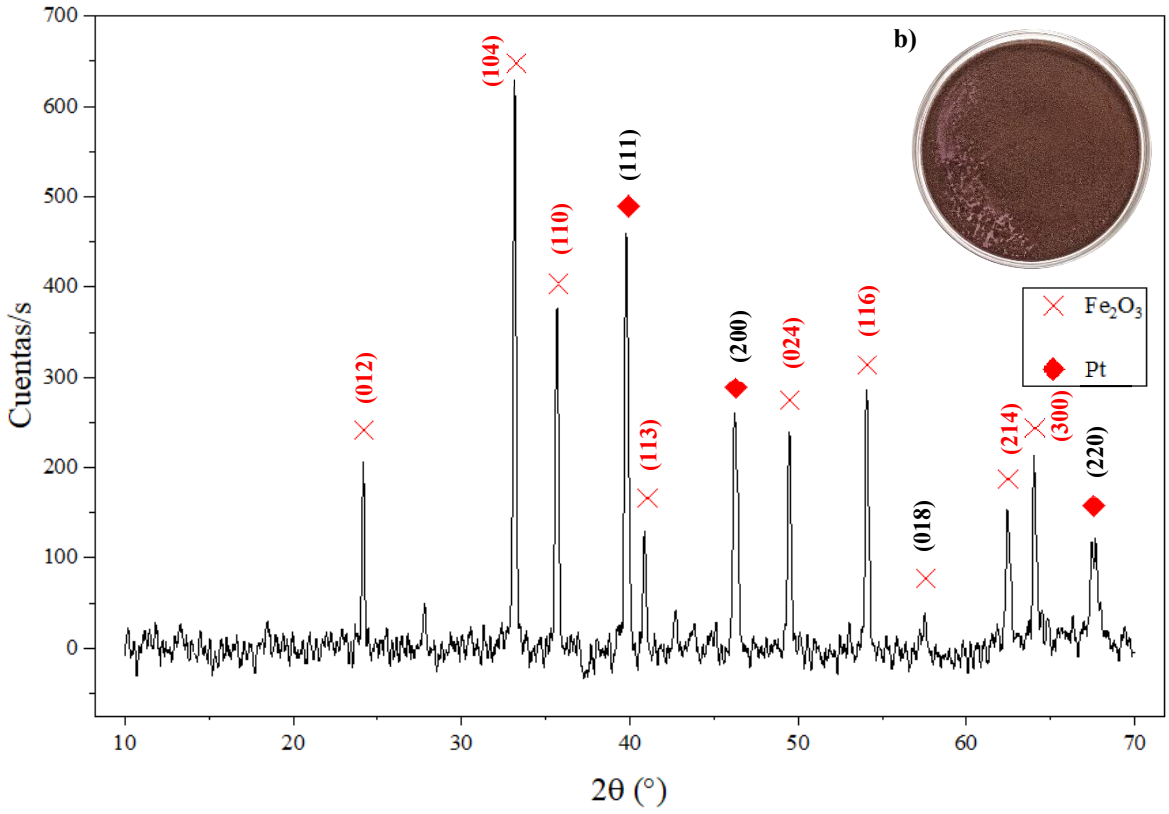
Asimismo, se comprueba que los lixiviados con soluciones de KCl favorecen a la conservación del complejo $K_2[PtCl_6]$ en la matriz sólida, que por efecto del ion común K^+ desplaza el equilibrio de disociación a la formación de $K_2[PtCl_6]$ cristalino.

- **Posterior al lavado con solución de NaCl**

En la Figura 19 se muestra el espectro XRD del sólido removido post lavado con la solución de NaCl. Se identifican con claridad las señales de difracción correspondiente a la hematita (α-Fe_2O_3), lo que indica que el lavado con NaCl es efectivo para la remoción de esta impureza. Adicionalmente se identifican los tres picos característicos del Pt metálico, que como se mencionó líneas atrás, corresponden al Pt que no fue completamente digestado y es removido en la fase sólida, mientras que el Pt digestado se encuentra en solución como $Na_2[PtCl_6]$. El registro de datos XRD del sólido removido se presentan en el Apéndice J, Tabla J2.

Figura 19

Espectro XRD de sólido removido post lavado con solución de NaCl.

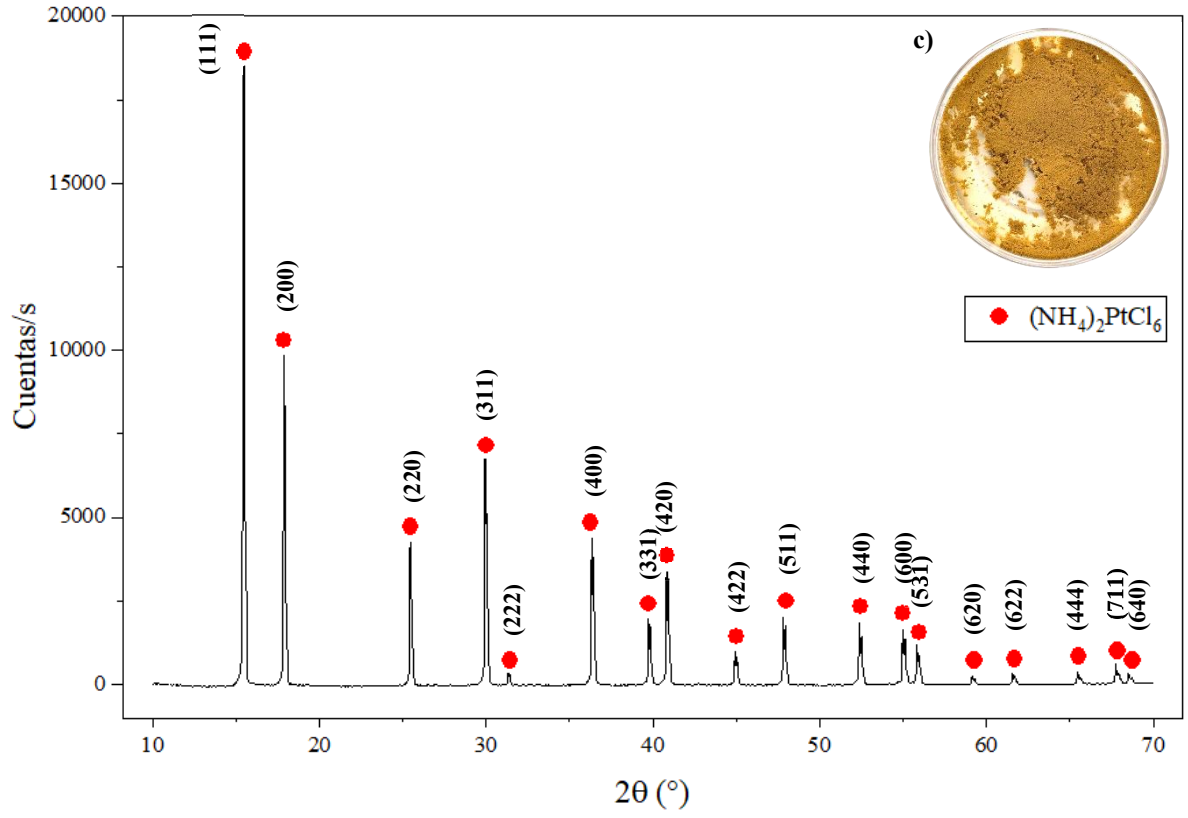


- **Posterior al precipitado con NH_4Cl**

En la Figura 20 se muestra el espectro XRD del sólido precipitado con NH_4Cl, donde se evidencia un patrón de difracción muy bien definido y sin señales adicionales atribuibles a fases secundarias o remanentes como óxidos de hierro, Pt metálico, etc; confirmando su composición como $(NH_4)_2[PtCl_6]$ (Zhao et al., 2019). La correspondencia entre las posiciones angulares 2θ e intensidades de las señales con reportes anteriores, confirma que el proceso de precipitación con NH_4Cl es altamente selectivo para la recuperación de Pt, tal como fue reportado por Barakat y Mahmoud (2004), quienes luego de un proceso de digestión ácida de los residuos catalíticos, utilizan NH_4Cl como agente precipitante altamente selectivo para recuperar el Pt disuelto en una matriz líquida. El registro de datos XRD del sólido precipitado se presentan en el Apéndice J, Tabla J3.

Figura 20

Espectro XRD de sólido precipitado con NH_4Cl.



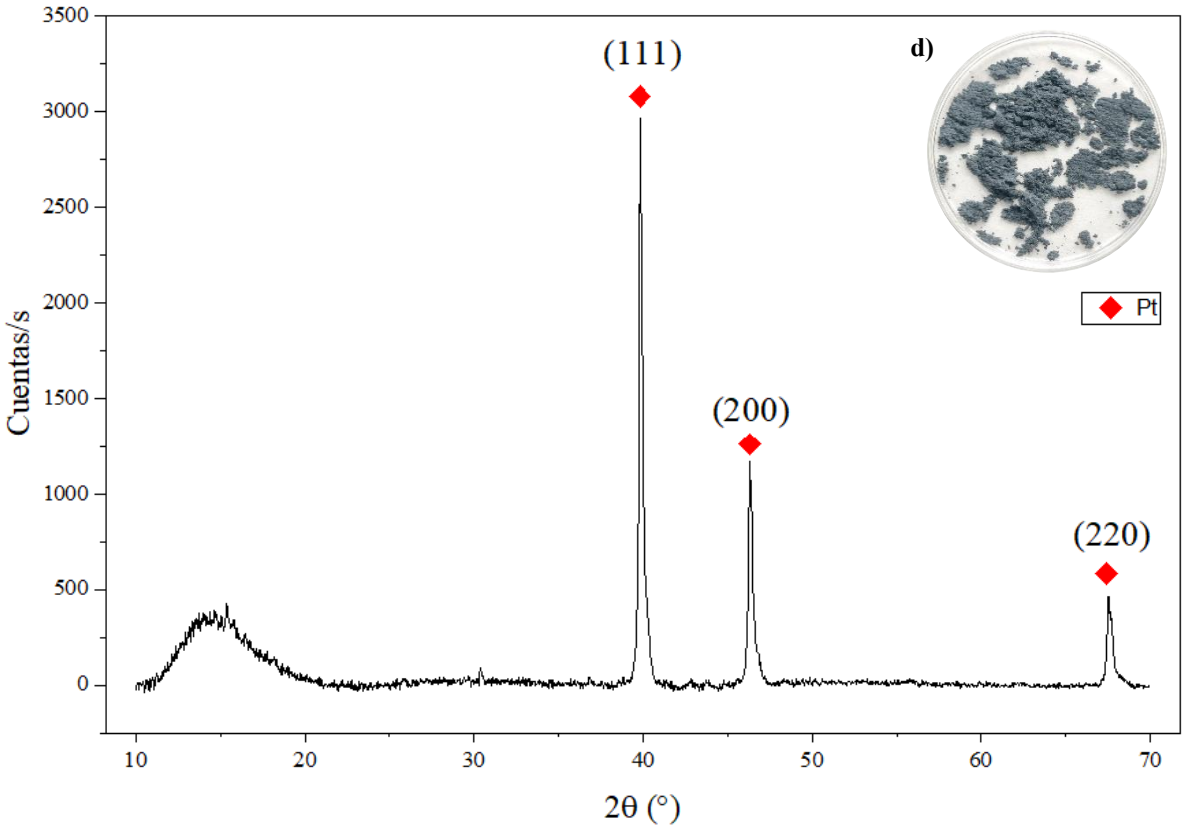
Al no encontrarse fases secundarias o impurezas presentes, se puede afirmar que el sólido obtenido es de alta pureza y es un precursor adecuado para la recuperación de Pt metálico mediante tratamiento térmico, de tal manera que, se garantiza que en el proceso de descomposición térmica no se introducirán fases que puedan contaminar el producto final.

- **Posterior a tratamiento térmico**

El sólido caracterizado como $(NH_4)_2[PtCl_6]$ fue sometido a descomposición química para la obtención de un sólido gris, cuyo espectro XRD se muestra en la Figura 21.

Figura 21

Espectro XRD de Pt recuperado.



Se identifican tres picos de difracción en 2θ = 39.81°, 46.31° y 67.52° correspondientes a los planos cristalográficos (111), (200) y (220) respectivamente. Estas señales concuerdan con el patrón de difracción del Pt metálico con estructura cúbica centrada en las caras (FCC)

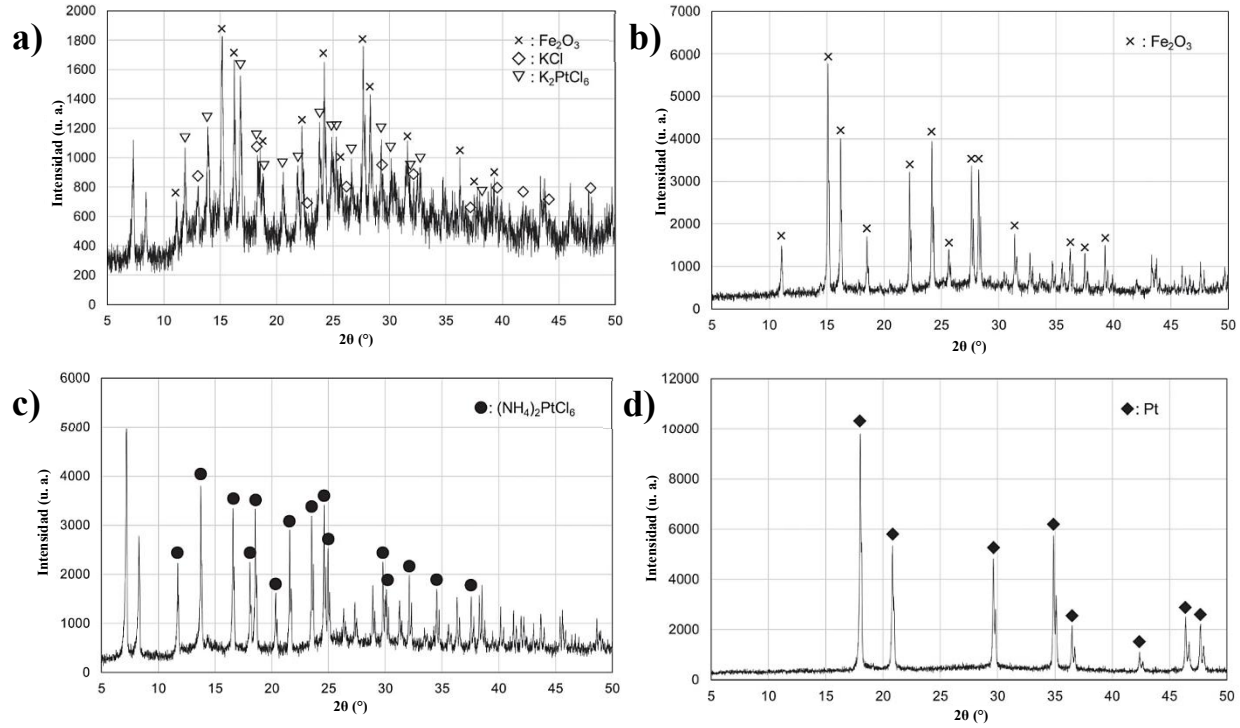
(International Centre for Diffraction Data, 2000b; Ji et al., 2015). Asimismo, no se evidencian fases secundarias, lo cual confirma la alta pureza del Pt obtenido y la eficacia del proceso de recuperación. Por otro lado, la banda ancha o halo difuso que se observa entre 10° y 20 ° no corresponde a señales de Pt metálico, sino al sustrato amorfo (vidrio o sílice amorfa) sobre el cual está soportado el material (Long et al., 2012). El registro de datos XRD se presentan en el Apéndice J, Tabla J4.

A su vez, los resultados obtenidos son comparables con los resultados de Barakat y Mahmoud (2004), quienes mediante un proceso de precipitación altamente selectiva de Pt en forma de $(NH_4)_2[PtCl_6]$, sometieron este producto a ignición para obtener Pt en polvo con purezas de 97.9 % y 99.9 %. Esto demuestra la importancia de obtener un precursor de Pt de elevada pureza para obtener Pt metálico de alta cristalinidad, como se evidencia en el patrón de difracción.

A continuación, la Figura 22 presenta la secuencia de espectros XRD reportados por Yoshimura y Matsuno (2019b), donde se evidencia la evolución progresiva de las fases cristalinas durante las distintas etapas de un proceso de digestión de alambre de Pt en “Dry Aqua Regia”. Cabe señalar que dicho estudio emplea radiación Mo Kα (λ = 0.071 nm), para la obtención de espectros, mientras que en la presente investigación se utilizó radiación Cu Kα (λ = 0.154 nm); por ello, las posiciones angulares 2θ de los picos de difracción no son directamente comparables entre ambos conjuntos de datos. En este contexto, la comparación pertinente se centra en la identificación cualitativa de las fases presentes en cada etapa.

Figura 22

Espectros XRD (radiación Mo Kα) de sólidos recuperados en proceso de digestión en "Dry Aqua Regia" de alambre de Pt.



Nota. (a) Sólido recuperado post lavado con solución KCl; *(b)* Sólido removido post lavado con solución NaCl; *(c)* Precipitado $(NH_4)_2[PtCl_6]$; *(d)* Pt recuperado post ignición. Adaptado de "The Improvement of Platinum Recovery Ratio in the Recycling Process Using "Dry Aqua Regia"" (p. 3-4), por A.Yoshimura y Y. Matsuno, 2019, *Materials Transactions*, *60*(10).

Los resultados experimentales muestran semejanza cualitativa con las fases reportadas en la Figura 22. Se identifica que en la Figura 22 (a) predominan señales asociadas a una matriz de Fe_2O_3 acompañada por la formación del complejo $K_2[PtCl_6]$ durante la digestión con "Dry Aqua Regia", seguido de la remoción de la matriz férrica durante el lavado con la solución de NaCl (Figura 22 (b)). Así mismo, en la tercera etapa (Figura 22 (c)) se evidencia la formación del precipitado $(NH_4)_2[PtCl_6]$ libre de fases adicionales detectables, que posteriormente actúa como precursor para la recuperación del Pt metálico por descomposición térmica (Figura 22 (d)).

5.6.Cuantificación de platino recuperado por ICP-OES

El análisis de cuantificación de Pt recuperado determinado mediante ICP-OES revela una concentración de 161 mg/L para la solución obtenida tras la digestión ácida de 17.5 mg del sólido gris obtenido por descomposición térmica del complejo $(NH_4)_2[PtCl_6]$. A partir de este valor, se determinará el rendimiento de recuperación de Pt. El informe de resultado y cálculos se muestran en los Apéndices K y L respectivamente.

El resultado de digestión ácida es consistente con lo reportado por Juli y Rodríguez (2021), quienes alcanzaron una disolución del 80.2 % de Pt mediante digestión con agua regia. En la presente investigación, la masa de Pt cuantificada (16.1 mg) representa el 92 % de la masa del sólido gris (17.5 mg), lo que confirma la alta eficiencia de métodos hidrometalúrgicos para la solubilización de Pt en matrices líquidas; sin embargo, la aplicación de ácidos concentrados en método de recuperación hidrometalúrgicos todavía representa una limitante desde el aspecto medioambiental.

5.7.Rendimiento de recuperación de platino

El rendimiento de recuperación de Pt (R %) fue del 57.9 %, calculado a partir del valor de Pt contenido en los residuos catalíticos (Inicial: 27.8 mg) y el valor de Pt recuperado en el proceso de digestión en “Dry Aqua Regia” (Final: 16.1 mg). Este porcentaje de recuperación supera el valor de rendimiento global (~30 %) que se tuvo en el trabajo reportado por Yoshimura y Matsuno (2019b). Los cálculos de rendimiento se presentan en el Apéndice L.

Si bien el rendimiento de obtenido resulta inferior al 97.5 % reportado por Barakat y Mahmoud (2004), quienes utilizan métodos hidrometalúrgico convencionales para la recuperación de Pt de minerales complejos, el método desarrollado en la presente investigación tiene como ventaja la sustitución de reactivos altamente contaminantes por un sistema de cloración directa más sostenible.

Asimismo, el uso de la mezcla $FeCl_3$ / KCl como agente clorante representa una alternativa más segura que el método "Dry Aqua Regia" de Barr (1976), quien emplea una mezcla de NH_4Cl / NH_4NO_3, los cuales son reactivos de riesgo asociado a su carácter explosivo. De igual manera, otros métodos de "Dry Aqua Regia" como los propuestos por Fujima et al. (2017); y Martinez et al. (2020), utilizan mezclas de cloruros metálicos reforzadas con un flujo de gas Cl_2 para promover una cloración selectiva, alcanzando rendimientos de recuperación Pt del 40 % y 50 %. En comparación, el método propuesto en esta investigación logra un rendimiento de recuperación de Pt superior (57.9 %) sin requerir el empleo de gas Cl_2, el cual es altamente tóxico; por tanto, el método propuesto no solo representa una ventaja en términos de seguridad operativa, sino que genera menor impacto medioambiental respecto a otros métodos de recuperación de Pt.

5.8.Sostenibilidad económica

A la fecha del 26 de enero del 2026, el platino metálico se cotiza en 2 813 USD (dólares estadounidenses) por onza (Hostetler, 2026); de tal manera que la recuperación de 17.5 mg de Pt por digestión en "Dry Aqua Regia" estaría valorizado en 1.74 USD. En la Tabla 9 se muestran las cantidades y costos operacionales del tratamiento en "Dry Aqua Regia" y separación sólido – líquido para el experimento 8 de la matriz experimental 2^3, la cual demostró mayor rendimiento de recuperación.

Tabla 9

Costo operacional de recuperación de Pt.

Proceso	Reactivo	Costo/g (USD)	Cantidad operacional (g)	Costo operacional (USD)
Digestión en Dry Aqua Regia	KCl	0.0419	1.57	0.07
	$FeCl_3.6H_2O$	0.0449	5.77	0.26
Extracción sólido – líquido	KCl	0.0419	2.50	0.10
	NaCl	0.0299	5.00	0.15
	NH_4Cl	0.0868	10.00	0.87
			Total	1.45

El costo operacional del proceso de recuperación de Pt correspondiente al experimento 8 de la matriz experimental 2^3 es de 1.45 USD. Dado que este valor es inferior al costo del Pt recuperado (1.75 USD), el proceso puede considerarse económicamente viable a escala de laboratorio. Cabe resaltar que las cantidades operacionales que se muestran en la Tabla 9 fueron utilizadas deliberadamente en exceso, esto para asegurar los resultados a nivel de laboratorio. En este sentido, resulta pertinente orientar la investigación hacia la optimización del proceso mediante la Metodología de Superficie de Respuesta (RSM), empleando cantidades mínimas de reactivos que aseguren rendimientos aceptables. Adicionalmente, el costo energético asociado al tratamiento térmico en la mufla Thermolyne FB1310M operando a 377 °C durante 5 horas de proceso en total, se estimó en 0.77 USD aproximadamente, considerado que el equipo tiene una potencia nominal de 1.06 kW y la temperatura de operación se encuentra muy por debajo del límite máximo del equipo. Este costo energético se reduce cuando se pasa de una escala de laboratorio a una escala industrial, lo que indica que el proceso de recuperación de Pt por digestión en “Dry Aqua Regia” tiene potencial de escalabilidad y rentabilidad.

CONCLUSIONES

1. Se logró la recuperación eficiente de platino a partir de residuos catalíticos de la planta de producción de ácido nítrico en Industrias Cachimayo S. A., utilizando la técnica de digestión en “Dry Aqua Regia”, cuya eficiencia fue corroborada mediante las técnicas de caracterización XRF, ICP-OES, XRD y el análisis estadístico de los resultados obtenidos.
2. Se extrajo el platino contenido en los residuos catalíticos de la planta de producción de ácido nítrico en Industrias Cachimayo S. A. utilizando la técnica de digestión en “Dry Aqua Regia”, la cual permitió la solubilización selectiva del metal a partir de la matriz catalítica. Siguiendo una matriz experimental de 2^3, se determinó que la mayor capacidad de extracción se realiza en el experimento que combinó los factores evaluados en sus niveles máximos. Asimismo, se estableció que los factores X1 (lixiviación con KCl) y X3 (precipitación con NH_4Cl) son los que ejercen mayor efecto sobre la recuperación de Pt.
3. Se determinó mediante XRD que la composición química de la sal de platino extraída de los residuos catalíticos de la planta de producción de ácido nítrico es $K_2[PtCl_6]$ y presenta la fase de Fe_2O_3 como impureza removida en la separación sólido líquido. La sal de platino fue precipitada selectivamente y se determinó la composición química de $(NH_4)_2[PtCl_6]$ de alta pureza y sin presencia de fases secundarias.
4. Se logró la recuperación de platino de residuos catalíticos de la planta de producción de ácido nítrico en Industrias Cachimayo S. A. por digestión en “Dry Aqua Regia”, alcanzándose un rendimiento del 57.9 %, valor superior al reportado en la investigación antecedente de Yoshimura y Matsuno (2019b). Asimismo, se determinó que el platino recuperado presenta un alto grado de pureza corroborado mediante la caracterización XRD, evidenciando la ausencia de fases secundarias.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar una caracterización morfológica del Pt recuperado mediante microscopía electrónica de barrido (SEM), con el fin de determinar el tamaño y distribución de partículas, lo que permitiría evaluar futuras aplicaciones del material obtenido.
2. Se recomienda optimizar las etapas de separación sólido-líquido y los métodos de filtración empleados, con el fin de minimizar la pérdida de Pt durante los procesos de lixiviación e incrementar el rendimiento global de recuperación.
3. Evaluar el proceso de digestión en "Dry Aqua Regia" empleando las sales $FeCl_3$ y NaCl, con el objetivo de simplificar el proceso y reducir las etapas de lixiviación.
4. Se sugiere desarrollar investigaciones posteriores que consideren como variables operativas las condiciones de la digestión en "Dry Aqua Regia", tales como relación molar de sales, temperatura y tiempo de reacción.
5. Se recomienda la evolución de diseño experimental hacia la Metodología de Superficie de Respuesta (RSM), empleando un Diseño Central Compuesto (CCD), para optimizar las cantidades mínimas de KCl y NH_4 necesarias para alcanzar rendimientos de recuperación de Pt aceptables, permitiendo reducir el consumo de reactivos el impacto ambiental y los costos operativos asociados al proceso de recuperación.

REFERENCIAS

Archibald, E., Wilcox, W., & Buckley, B. (1908). A study of the solubility of potassium chloroplatinate. *Journal of the American Chemical Society*, *30*(5), 747–760. https://doi.org/10.1021/ja01947a010

Asanova, T., Fedorova, E., Asanov, I., Yusenko, K., Gerasimov, E., La Fontaine, C., Roudenko, O., Vasilchenko, D., & Korenev, S. (2021). Time-resolved study of thermal decomposition process of (NH4)2[PtCl6]: Intermediates and Pt nucleation. *Vacuum*, *194*, 110590. https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2021.110590

Barakat, M., & Mahmoud, M. (2004). Recovery of platinum from spent catalyst. *Hydrometallurgy*, *72*(3), 179–184. https://doi.org/10.1016/S0304-386X(03)00141-5

Barr, W. (1976). *Recovery of precious metal values from ores* (United States Patent No. US3988415A). https://patents.google.com/patent/US3988415A/en

Bell, B. (1960). Platinum Catalysts in Ammonia Oxidation: Operating Conditions in Fisons New Nitric Acid Plant. *Platinum Metals Review*, *4*(4), 122–126. https://doi.org/10.1595/003214060X44122126

Bose, S., Mofidfar, M., & Zare, R. (2024). Direct Conversion of N $_2$ and Air to Nitric Acid in Gas–Water Microbubbles. *Journal of the American Chemical Society*, *146*(40), 27964–27971. https://doi.org/10.1021/jacs.4c11899

Brown, T., LeMay, E., Bursten, B., & Burdge, J. (2004). *Química: La ciencia central* (9a ed.). Person Education.

Bunaciu, A., Udriştioiu, E., & Aboul-Enein, H. (2015). X-Ray Diffraction: Instrumentation and Applications. *Critical Reviews in Analytical Chemistry*, *45*(4), 289–299. https://doi.org/10.1080/10408347.2014.949616

Busby, J. (1975). *The activation and deactivation of platinum/rhodium catalyst for ammonia oxidation* [Tesis de Doctorado]. Universidad de London.

Chaston, J. (1982). The Growing Industrial Use of the Platinum Metals: A Quarter Century of Technological Progress. *Platinum Metals Review*, *26*(1), 3–9. https://doi.org/10.1595/003214082X26139

Chidunchi, I., Kulikov, M., Safarov, R., & Kopishev, E. (2024). Extraction of platinum group metals from catalytic converters. *Heliyon*, *10*(3), e25283. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25283

Documet, J., Ortiz, H., Zela, W., Aranguri, M., & Chia, M. (2023). Reporte de Mercado de Fertilizantes en el Perú. *Indecopi*, 64.

Fernández-Sánchez, M. L. (2018). Optical Atomic Emission Spectrometry—Inductively Coupled Plasma. En *Reference Module in Chemistry, Molecular Sciences and Chemical Engineering* (p. B9780124095472145421). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409547-2.14542-1

Fujima, K., Morimoto, T., Itoigawa, H., & Becchaku, D. (2017). Development of a Process for Recycling Platinum Group Metals Using Molten Alkali Metal Chlorides. *Journal of the Japan Institute of Metals and Materials*, *81*(4), 168–177. https://doi.org/10.2320/jinstmet.JE201602

Granados-Fernández, R., Montiel, M., Díaz-Abad, S., Rodrigo, M., & Lobato, J. (2021). Platinum Recovery Techniques for a Circular Economy. *Catalysts*, *11*(8), Article 8. https://doi.org/10.3390/catal11080937

Grande, C., Andreassen, K., Cavka, J., Waller, D., Lorentsen, O.-A., Øien, H., Zander, H.-J., Poulston, S., García, S., & Modeshia, D. (2018). Process Intensification in Nitric Acid Plants by Catalytic Oxidation of Nitric Oxide. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, *57*(31), 10180–10186. https://doi.org/10.1021/acs.iecr.8b01483

Gudiño, B., Casillas, N., Solorzano, B., Reyes, V., & Bárcena, M. (2010). *Electrorrecuperación de metales del grupo del platino en convertidores catalíticos automotrices*.

Handforth, S., & Tilley, J. (1934). Catalysts for Oxidation of Ammonia to Oxides of Nitrogen. *Industrial & Engineering Chemistry*, *26*(12), 1287–1292. https://doi.org/10.1021/ie50300a016

Hannevold, L., Nilsen, O., Kjekshus, A., & Fjellvåg, H. (2005). Reconstruction of platinum–rhodium catalysts during oxidation of ammonia. *Applied Catalysis A: General*, *284*(1), 163–176. https://doi.org/10.1016/j.apcata.2005.01.033

Harbord, N. (1974). Ammonia Oxidation Catalysts: Deposits on Some Rhodium-Platinum Gauzes. *Platinum Metals Review*, *18*(3), 97–102. https://doi.org/10.1595/003214074X18397102

Harjanto, S., Cao, Y., Shibayama, A., Naitoh, I., Nanami, T., Kasahara, K., Okumura, Y., Liu, K., & Fujita, T. (2006). Leaching of Pt, Pd and Rh from Automotive Catalyst Residue in Various Chloride Based Solutions. *MATERIALS TRANSACTIONS*, *47*(1), 129–135. https://doi.org/10.2320/matertrans.47.129

Hatfield, W., Beshty, B., Lee, H., Heck, R., & Hsiung, T. (1991). *Method for recovering platinum in a nitric acid plant* (European Union Patent No. EP0244921B1). https://patents.google.com/patent/EP0244921B1/en

Heywood, A. (1973). Platinum Recovery in Ammonia Oxidation Plants: Experience of the Gold-Palladium Catchment Gauze System. *Platinum Metals Review*, *17*(4), 118–129. https://doi.org/10.1595/003214073X174118129

Historia de ENAEX Perú. (2022). Enaex Perú. https://www.enaex.com/pe/es/enaex-peru-history/

Hosseinzadeh, M., & Petersen, J. (2024). Recovery of Pt, Pd, and Rh from spent automotive catalysts through combined chloride leaching and ion exchange: A review. *Hydrometallurgy*, *228*, 106360. https://doi.org/10.1016/j.hydromet.2024.106360

Hostetler, J. (2026, enero 26). *Price of platinum: Monday, January 26, 2026*. Fortune. https://fortune.com/article/current-price-of-platinum-1-26-2026/

House, J., & House, K. (2016). Nitrogen. En *Descriptive Inorganic Chemistry* (pp. 197–214). Academic Press. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804697-5.00013-0

International Centre for Diffraction Data. (2000a). *Hematita (α-Fe2O3)* (Dataset Nos. 01-089–0597). Joint Committee on Powder Diffraction Standards (JCPDS). https://www.icdd.com/pdfsearch/

International Centre for Diffraction Data. (2000b). *Platino (Pt)* (Dataset Nos. 04–0802). Joint Committee on Powder Diffraction Standards (JCPDS). https://www.icdd.com/pdfsearch/

Ji, W., Qi, W., Tang, S., Peng, H., & Li, S. (2015). Hydrothermal Synthesis of Ultrasmall Pt Nanoparticles as Highly Active Electrocatalysts for Methanol Oxidation. *Nanomaterials*, *5*(4), 2203–2211. https://doi.org/10.3390/nano5042203

Juli, Y., & Rodríguez, F. (2021). *Extracción de platino a partir de convertidores catalíticos automotrices por digestión ácida con agua regia en la ciudad del Cusco (Investigación científica)* [Tesis de titulación, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/5972

Kolbadinejad, S., & Ghaemi, A. (2023). Recovery and extraction of platinum from spent catalysts: A review. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, *7*, 100327. https://doi.org/10.1016/j.cscee.2023.100327

Kozub, P., Gryn, G., & Goncharov, I. (2000). Investigations on Platinum Gauze Surfaces Used in the Manufacture of Nitric Acid: The Dependence of the Activity of a Platinum Catalyst on the Composition of Sub-Surface Layers. *Platinum Metals Review*, *44*(2), 74–84. https://doi.org/10.1595/003214000X4427484

Kuhlmann, F. (1839). *Abhandlung über die Salpeterbildung. Neue Erzeugung von Salpetersäure u. Ammoniak*. *29*, 272–291. https://doi.org/10.1002/jlac.18390290305

Lange, N. (1999). *Lange's handbook of chemistry* (J. Dean, Ed.; 15. ed). McGraw-Hill.

Liu, C., Sun, S., Zhu, X., & Tu, G. (2021). Metals smelting-collection method for recycling of platinum group metals from waste catalysts: A mini review. *Waste Management & Research*, *39*(1), 43–52. https://doi.org/10.1177/0734242X20969795

Long, N. V., Thi, C. M., Nogami, M., & Ohtaki, M. (2012). Novel issues of morphology, size, and structure of Pt nanoparticles in chemical engineering: Surface attachment, aggregation or agglomeration, assembly, and structural changes. *New Journal of Chemistry*, *36*(6), 1320–1334. https://doi.org/10.1039/C2NJ40027H

Marguí, E., Queralt, I., & de Almeida, E. (2022). X-ray fluorescence spectrometry for environmental analysis: Basic principles, instrumentation, applications and recent trends. *Chemosphere*, *303*, 135006. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.135006

Martinez, A., Osen, K., & Støre, A. (2020). Recovery of Platinum Group Metals From Secondary Sources by Selective Chlorination from Molten Salt Media. *221-233*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-36758-9_21

Masuda, C., Yonezu, K., Watanabe, K., & Yokoyama, T. (2013). Recovery of Platinum from Spent Reforming Catalyst by Acid Leaching and Coprecipitation. *Procedia Earth and Planetary Science, International Conference on Earth Science and Technology Proceedings September 2012*, *6*, 435–440. https://doi.org/10.1016/j.proeps.2013.01.057

Materials Project. (2025). *K2PtCl6* [Database]. Materials Project. https://next-gen.materialsproject.org/materials/mp-23513?chemsys=K-Pt-Cl

Maxwell, G. (Ed.). (2004). Nitric Acid. En *Synthetic Nitrogen Products: A Practical Guide to the Products and Processes* (pp. 213–250). Springer US. https://doi.org/10.1007/0-306-48639-3_9

Merdivan, M. (1997). *Flame AAS Determination of Platinum, Palladium, and Rhodium in Catalysts*. *18*.

Michalke, B., & Nischwitz, V. (2017). Speciation and element-specific detection. En *Liquid Chromatography* (pp. 753–767). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805392-8.00023-2

Nassar, N. (2015). Limitations to elemental substitution as exemplified by the platinum-group metals. *Green Chemistry*, *17*(4), 2226–2235. https://doi.org/10.1039/C4GC02197E

Nickel Institute, Schillmoller, C., & Le Manchet, S. (2020). *Alloy selection for service in nitric acid*. https://nickelinstitute.org/media/8da582eaf5ba7ec/nickelpub10075_nitricacid_12pg_rev2022.pdf?utm_source=chatgpt.com

Ning, Y., & Yang, Z. (1999). Platinum Loss from Alloy Catalyst Gauzes in Nitric Acid Plants. *Platinum Metals Review*, *43*(2), 62–69. https://doi.org/10.1595/003214099X4326269

Ning, Y., Yang, Z., & Zhao, H. (1996). Platinum Recovery by Palladium Alloy Catchment Gauzes in Nitric Acid Plants: The Mechanism of Platinum Recovery. *Platinum Metals Review*, *40*(2), 80–87. https://doi.org/10.1595/003214096X4028087

Nitric Acid. (2023, julio). S&P Global. https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/ci/products/nitric-acid-chemical-economics-handbook.html

NurSulihatimarsyila, A., Chuah, T., Choong, T., & Thayananthan, B. (2005). Estimation of platinum gauzes catalysts for ammonia oxidation in nitric acid production. *The Institution of Engineers Malaysia*, *66*(4).

Potts, P., & Webb, P. (1992). X-ray fluorescence spectrometry. *Journal of Geochemical Exploration, Geoanalysis*, *44*(1), 251–296. https://doi.org/10.1016/0375-6742(92)90052-A

Sadykov, V., Isupova, L., Zolotarskii, I., Bobrova, L., Noskov, A., Parmon, V., Brushtein, E., Telyatnikova, T., Chernyshev, V., & Lunin, V. (2000). Oxide catalysts for ammonia oxidation

in nitric acid production: Properties and perspectives. *Applied Catalysis A: General*, *204*(1), 59–87. https://doi.org/10.1016/S0926-860X(00)00506-8

Salanov, A., Serkova, A., Isupova, L., Tsybulya, S., & Parmon, V. (2023). Catalytic Etching and Oxidation of Platinum Group Metals: Morphology, Chemical Composition and Structure of Pt, Pd and Rh Foils in the O2 Atmosphere and during NH3 Oxidation with Air at 1133 K. *Catalysts*, *13*(2), Article 2. https://doi.org/10.3390/catal13020249

Shah, M. (2012). Growth of uniform nanoparticles of platinum by an economical approach at relatively low temperature. *Scientia Iranica*, *19*(3), 964–966. https://doi.org/10.1016/j.scient.2012.02.027

Singh, B., & Malhotra, I. (2020). *Overview of production of nitric acid*. *07*(10).

Sperner, F., & Hohmann, W. (1976). Rhodium-Platinum Gauzes for Ammonia Oxidation: A Study by Scanning Electron Microscopy. *Platinum Metals Review*, *20*(1), 12–20. https://doi.org/10.1595/003214076X2011220

Stern, S., Mullhaupt, J., & Kay, W. (2002, mayo 1). *The Physicochemical Properties of Pure Nitric Acid.* [Research-article]. American Chemical Society. (world). ACS Publications. https://doi.org/10.1021/cr60204a004

Svarovsky, L. (1977). 1—Introduction to Solid—Liquid Separation. En L. Svarovsky (Ed.), *Solid–Liquid Separation* (pp. 1–4). Butterworth-Heinemann. https://doi.org/10.1016/B978-0-408-70795-4.50006-1

Tang, H., Peng, Z., Tian, R., Ye, L., Zhang, J., Rao, M., & Li, G. (2023). Platinum-group metals: Demand, supply, applications and their recycling from spent automotive catalysts. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, *11*(5), 110237. https://doi.org/10.1016/j.jece.2023.110237

Thiemann, M., Scheibler, E., & Wiegand, K. (2000). Nitric Acid, Nitrous Acid, and Nitrogen Oxides. En Wiley-VCH (Ed.), *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry* (1a ed.). Wiley. https://doi.org/10.1002/14356007.a17_293

Trinh, H. B., Kim, S., Son, T., & Lee, J. (2024). The Effect of Complexity of a Matrix on Variation of Platinum Group Metal Determination Using ICP OES and Correction Method: A Spent Catalyst as a Case Study. *ACS Omega*, *9*(37), 39013–39022. https://doi.org/10.1021/acsomega.4c05641

Trumić, B., Gomidželović, L., & Bugarin, M. (2015). The effect of impurities on high-temperature resistance of platinum and its alloys. *Mining and Metallurgy Engineering Bor*, (1), 141–156. https://doi.org/10.5937/MMEB1501141T

US EPA, O. (2019, junio 12). *EPA Method 6010D (SW-846): Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry* [Data and Tools]. https://www.epa.gov/esam/epa-method-6010d-sw-846-inductively-coupled-plasma-atomic-emission-spectrometry

Verde, Y., Alonso, G., Cervantes, F., & Keer, A. (2003). Aqueous solution reaction to synthesize ammonium hexachloroplatinate and its crystallographic and thermogravimetric

characterization. *Materials Letters*, *57*(30), 4667–4672. https://doi.org/10.1016/S0167-577X(03)00381-1

Wiesenberger, H. (2001). *State-of-the-art for the production of nitric acid with regard to the IPPC directive* (Federal Environment Agency, Vol. 150). Umweltbundesamt. https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/M150.pdf

Xin, L., Yongqiang, H., & Husheng, J. (2017). Pt-Rh-Pd Alloy Group Gauze Catalysts Used for Ammonia Oxidation. *Rare Metal Materials and Engineering*, *46*, 339–343. https://doi.org/10.1016/S1875-5372(17)30091-7

Yildirim, Ö., Kiss, A., Hüser, N., Leßmann, K., & Kenig, E. (2012). Reactive absorption in chemical process industry: A review on current activities. *Chemical Engineering Journal*, *213*, 371–391. https://doi.org/10.1016/j.cej.2012.09.121

Yılmaz, V., & Içbudak, H. (1996). Thermal decomposition characteristics of ammonium hexachlorometallate(IV) complex salts of platinum metals. *Thermochimica Acta*, *276*, 115–122. https://doi.org/10.1016/0040-6031(95)02769-6

Yoshimura, A., & Matsuno, Y. (2019a). A fundamental study of platinum recovery from spent auto catalyst using dry Aqua Regia. *Nippon Kinzoku Gakkaishi/Journal of the Japan Institute of Metals*, *83*(1), 23–29. Scopus. https://doi.org/10.2320/jinstmet.J2018042

Yoshimura, A., & Matsuno, Y. (2019b). The Improvement of Platinum Recovery Ratio in the Recycling Process Using “Dry Aqua Regia”. *Materials Transactions*, *60*(10), 2223–2228. https://doi.org/10.2320/matertrans.MT-M2019167

Yousif, A. (2019). Recovery and Then Individual Separation of Platinum, Palladium, and Rhodium from Spent Car Catalytic Converters Using Hydrometallurgical Technique followed by Successive Precipitation Methods. *Journal of Chemistry*, *2019*, e2318157. https://doi.org/10.1155/2019/2318157

Zhao, P., Yi, W., Cao, Q., Zhang, B., Chen, K., Li, J., & Yao, C. (2019). Synthesis and Characterization of High-Purity Ultrafine Platinum Particles by Chemical Refining Method. *Journal of Nanomaterials*, *2019*(1), 8524950. https://doi.org/10.1155/2019/8524950

APÉNDICE

Apéndice A. Matriz de consistencia y operacionalización de variables

Tabla A1

Matriz de consistencia.

RECUPERACIÓN DE PLATINO DE RESIDUOS CATALÍTICOS DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ÁCIDO NÍTRICO EN INDUSTRIAS CACHIMAYO S.A. POR DIGESTIÓN EN "DRY AQUA REGIA"

Problemas	Objetivos	Hipótesis
Problema general	**Objetivo general**	**Hipótesis general**
¿Cuál será la eficiencia de recuperación de platino a partir de residuos catalíticos de la planta de producción de ácido nítrico en Industrias Cachimayo S.A. utilizando la técnica de digestión en "Dry Aqua Regia"?	Evaluar la eficiencia de recuperación de platino a partir de residuos catalíticos de la planta de producción de ácido nítrico en Industrias Cachimayo S.A. utilizando la técnica de digestión en "Dry Aqua Regia".	La recuperación de platino a partir de residuos catalíticos de la planta producción de ácido nítrico en Industrias Cachimayo S.A. resulta eficiente utilizando la técnica de digestión en "Dry Aqua Regia"
Problemas específicos	**Objetivos específicos**	**Hipótesis específicas**
¿Cómo se extraerá el platino contenido en los residuos catalíticos de la planta de producción de ácido nítrico en Industrias Cachimayo S.A.?	Extraer el platino contenido en los residuos catalíticos de la planta de producción de ácido nítrico en Industrias Cachimayo S.A. utilizando la técnica de digestión en "Dry Aqua Regia".	Se extrae el platino contenido en los residuos catalíticos de la planta de producción de ácido nítrico en Industrias Cachimayo S.A. utilizando la técnica de digestión en "Dry Aqua Regia".
¿Cuál será la composición química de la sal de platino extraída de los residuos catalíticos de la planta producción de ácido nítrico?	Determinar la composición química de la sal de platino extraída de los residuos catalíticos de la planta de producción de ácido nítrico por Difracción de Rayos X (XRD).	Se determina que la composición química de la sal de platino extraída de los residuos catalíticos de la planta de producción de ácido nítrico es $K_2[PtCl_6]$ y presenta las fases de Fe_2O_3 y KCl como impurezas.
¿Cuál será el rendimiento de recuperación de platino de residuos catalíticos de la planta producción de ácido nítrico en Industrias Cachimayo S.A. por digestión en "Dry Aqua Regia"?	Determinar el rendimiento de recuperación de platino de residuos catalíticos de la planta de producción de ácido nítrico en Industrias Cachimayo S.A. por digestión en "Dry Aqua Regia".	El rendimiento de recuperación de platino de residuos catalíticos de la planta de producción de ácido nítrico en Industrias Cachimayo S.A. por digestión en "Dry Aqua Regia" es significativo.

Tabla A2

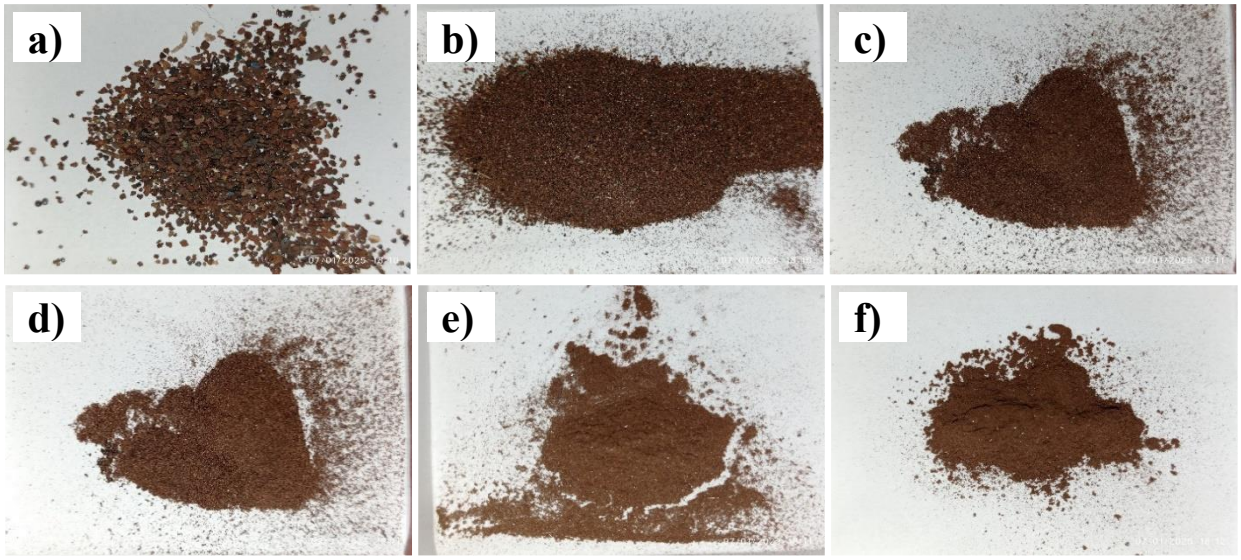
Operacionalización de variables.

Variables		Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida
Variable independiente	**Concentración de reactivos en separación sólido - líquido**	Cantidad de sales presentes en las soluciones utilizadas en el proceso de separación sólido – líquido para la eliminación de impurezas y obtención de clorocomplejos de Pt.	La concentración de sales presentes en las soluciones se expresa en términos cuantitativos; es decir, gramos de la sal por mililitro de solución. En la experimentación serán manipulados en niveles.	X1: Lixiviado con solución de KCl	Concentración de la solución de KCl	g KCl / mL
				X2: Lixiviado con solución de NaCl	Concentración de la solución de NaCl	g NaCl / mL
				X3: Precipitado con NH_4Cl	Cantidad de NH_4Cl	g NH_4Cl
Variable dependiente	**Eficiencia de recuperación de platino**	La eficiencia de la recuperación de platino por digestión en Dry está determinada por la pureza del sólido recuperado (Pt metálico) y el porcentaje de rendimiento.	La razón entre el peso del sólido final recuperado y el peso inicial de muestra, determina el rendimiento de recuperación de Pt. La identificación de Pt metálico se realizará por XRD.	Y1: Rendimiento de recuperación de Pt	Porcentaje de recuperación de Pt	% p/p
				Y2: Pureza de platino por XRD	Identificación de Pt metálico	Intensidad de difracción / 2θ
Variable interviniente	**Condiciones de operación en digestión con Dry Aqua Regia**	Conjunto de parámetros controlados en el proceso de digestión con Dry Aqua regia, clasificados como intervinientes dado que se establecen valores fijos y/o predeterminados.	Se determinan las variables intervinientes a la relación molar de sales (mezcla Dry Aqua Regia), tiempo y temperatura de digestión.	A: Relación molar de sales en "Dry Aqua Regia"	Relación molar de sales $FeCl_3$: KCl	Adimensional
				B: Tiempo de digestión	Tiempo	Horas
				C: Temperatura de digestión	Temperatura	°C
Variable extraña	**Composición química de residuos catalíticos**	El contenido de Pt en los residuos catalíticos es determinante para que la experimentación sea viable. La presencia de impurezas influye directamente en los métodos elegidos para recuperar el Pt.	Se realizará un análisis elemental de los residuos catalíticos por XRF para determinar impurezas presentes y ICP-OES para determinar el contenido de Pt.	Contenido de Pt en residuos catalíticos por ICP-OES	Porcentaje de Pt	ppm
				Contenido de impurezas en residuos catalíticos por XRF	Porcentaje de impurezas	%

Apéndice B. Preparación de muestra

Figura B1

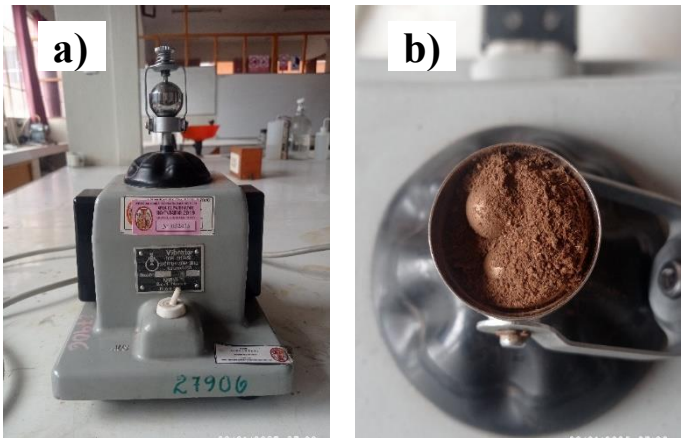
Tamizado de residuos catalíticos.



Nota. (a) Partículas retenidas en malla N° 18 (>1000 µm), *(b)* Malla N°35 (1000 µm - 500 µm), *(c)* Malla N° 200 (500 µm - 75 µm), *(d)* Malla N° 270 (75 µm - 53 µm), *(e)* Malla N° 325 (53 µm - 45 µm), *(f)* Partículas menores a 45 µm.

Figura B2

Homogenización de tamaño de partícula en molino de bolas.



Nota. (a) Molinillo de bolas (Narva DDR-GM9458), *(b)* Colocación de muestra en molinillo.

Apéndice C. Análisis de residuos catalíticos por XRF en laboratorio LEOnoD

Figura C1

Preparación de muestra y lectura en equipo.



Nota. (a) Preparación de residuo catalítico en portamuestras, *(b)* Colocación directa de portamuestra en equipo de XRF, *(c)* Espectrómetro de Fluorescencia de Rayos X (XRF) (Olympus Delta Premium) ubicado en soporte de medición.

Apéndice D. Datos del análisis XRF

Tabla D1

Registro de datos de análisis XRF de residuos catalíticos.

KeV	Cuentas	KeV	Cuentas	KeV	Cuentas	KeV	Cuentas	KeV	Cuentas	KeV	Cuentas	KeV	Cuentas
0.02	0.00	**1.62**	2.50	**3.22**	1.00	**4.82**	3.00	**6.42**	4037.50	**8.02**	13.75	**9.62**	13.25
0.04	0.00	**1.64**	2.25	**3.24**	2.25	**4.84**	1.50	**6.44**	3556.25	**8.04**	14.25	**9.64**	5.50
0.06	0.00	**1.66**	2.00	**3.26**	2.50	**4.86**	1.50	**6.46**	2981.25	**8.06**	12.50	**9.66**	4.50
0.08	0.00	**1.68**	2.00	**3.28**	3.50	**4.88**	2.00	**6.48**	2146.50	**8.08**	11.75	**9.68**	2.75
0.10	0.00	**1.70**	3.00	**3.30**	4.50	**4.90**	2.25	**6.50**	1474.75	**8.10**	7.25	**9.70**	1.50
0.12	0.00	**1.72**	3.50	**3.32**	4.25	**4.92**	2.50	**6.52**	912.50	**8.12**	7.75	**9.72**	2.50
0.14	0.00	**1.74**	4.25	**3.34**	4.75	**4.94**	3.75	**6.54**	507.00	**8.14**	6.75	**9.74**	0.75
0.16	0.00	**1.76**	3.25	**3.36**	2.25	**4.96**	3.00	**6.56**	250.75	**8.16**	5.75	**9.76**	0.75
0.18	0.00	**1.78**	3.00	**3.38**	2.75	**4.98**	1.50	**6.58**	119.75	**8.18**	5.75	**9.78**	0.75
0.20	0.00	**1.80**	2.75	**3.40**	3.75	**5.00**	3.50	**6.60**	57.75	**8.20**	8.50	**9.80**	1.00
0.22	0.00	**1.82**	4.00	**3.42**	1.00	**5.02**	1.50	**6.62**	30.00	**8.22**	7.50	**9.82**	1.50
0.24	0.00	**1.84**	1.75	**3.44**	3.00	**5.04**	2.50	**6.64**	15.50	**8.24**	10.50	**9.84**	1.50
0.26	0.00	**1.86**	2.50	**3.46**	3.25	**5.06**	2.00	**6.66**	12.50	**8.26**	10.50	**9.86**	1.75
0.28	0.00	**1.88**	2.00	**3.48**	0.75	**5.08**	2.75	**6.68**	10.50	**8.28**	12.75	**9.88**	2.75
0.30	0.00	**1.90**	1.50	**3.50**	1.75	**5.10**	1.50	**6.70**	10.75	**8.30**	14.75	**9.90**	3.25
0.32	0.00	**1.92**	1.50	**3.52**	1.25	**5.12**	1.75	**6.72**	9.50	**8.32**	9.75	**9.92**	2.75
0.34	0.00	**1.94**	2.75	**3.54**	1.25	**5.14**	2.00	**6.74**	11.50	**8.34**	7.50	**9.94**	4.50
0.36	0.00	**1.96**	2.25	**3.56**	2.25	**5.16**	1.00	**6.76**	12.75	**8.36**	4.50	**9.96**	3.25
0.38	0.00	**1.98**	3.50	**3.58**	3.25	**5.18**	2.75	**6.78**	12.25	**8.38**	4.75	**9.98**	3.00
0.40	0.00	**2.00**	2.00	**3.60**	8.00	**5.20**	3.00	**6.80**	13.25	**8.40**	1.75	**10.00**	3.75
0.42	0.00	**2.02**	4.00	**3.62**	7.75	**5.22**	2.25	**6.82**	19.75	**8.42**	1.50	**10.02**	2.75
0.44	0.00	**2.04**	3.00	**3.64**	14.75	**5.24**	3.00	**6.84**	18.50	**8.44**	2.25	**10.04**	3.00
0.46	0.00	**2.06**	4.75	**3.66**	15.25	**5.26**	4.50	**6.86**	30.50	**8.46**	2.00	**10.06**	1.75
0.48	0.00	**2.08**	5.50	**3.68**	20.75	**5.28**	8.50	**6.88**	42.25	**8.48**	3.00	**10.08**	2.00
0.50	0.25	**2.10**	5.50	**3.70**	28.50	**5.30**	9.25	**6.90**	63.50	**8.50**	2.50	**10.10**	0.25
0.52	0.00	**2.12**	4.25	**3.72**	28.25	**5.32**	16.00	**6.92**	106.50	**8.52**	1.75	**10.12**	1.00
0.54	0.25	**2.14**	4.50	**3.74**	22.50	**5.34**	23.25	**6.94**	156.25	**8.54**	5.25	**10.14**	1.25
0.56	1.00	**2.16**	5.50	**3.76**	15.50	**5.36**	32.00	**6.96**	235.75	**8.56**	5.50	**10.16**	1.00
0.58	0.25	**2.18**	3.00	**3.78**	10.75	**5.38**	45.25	**6.98**	332.50	**8.58**	5.75	**10.18**	0.75
0.60	0.75	**2.20**	4.75	**3.80**	4.00	**5.40**	49.25	**7.00**	461.25	**8.60**	8.75	**10.20**	1.25
0.62	1.25	**2.22**	4.00	**3.82**	4.75	**5.42**	47.50	**7.02**	545.00	**8.62**	8.50	**10.22**	1.00
0.64	0.75	**2.24**	1.25	**3.84**	2.75	**5.44**	48.00	**7.04**	641.25	**8.64**	7.00	**10.24**	0.50
0.66	1.00	**2.26**	3.00	**3.86**	1.50	**5.46**	42.75	**7.06**	678.50	**8.66**	8.00	**10.26**	0.75
0.68	1.75	**2.28**	2.50	**3.88**	2.75	**5.48**	36.50	**7.08**	637.50	**8.68**	4.25	**10.28**	1.00
0.70	1.00	**2.30**	2.50	**3.90**	2.25	**5.50**	26.50	**7.10**	540.00	**8.70**	7.75	**10.30**	1.00
0.72	1.25	**2.32**	2.00	**3.92**	2.25	**5.52**	21.50	**7.12**	435.75	**8.72**	4.75	**10.32**	1.50
0.74	2.00	**2.34**	2.00	**3.94**	2.75	**5.54**	12.25	**7.14**	313.00	**8.74**	3.00	**10.34**	2.25
0.76	3.00	**2.36**	3.25	**3.96**	3.00	**5.56**	7.00	**7.16**	227.25	**8.76**	0.75	**10.36**	0.75
0.78	2.00	**2.38**	4.00	**3.98**	3.00	**5.58**	3.75	**7.18**	142.50	**8.78**	2.00	**10.38**	2.25
0.80	1.75	**2.40**	0.50	**4.00**	4.25	**5.60**	3.50	**7.20**	76.25	**8.80**	2.75	**10.40**	3.25
0.82	0.75	**2.42**	2.75	**4.02**	5.50	**5.62**	2.75	**7.22**	37.00	**8.82**	2.50	**10.42**	6.00
0.84	2.00	**2.44**	2.75	**4.04**	4.25	**5.64**	1.75	**7.24**	16.50	**8.84**	1.50	**10.44**	8.00
0.86	2.25	**2.46**	2.00	**4.06**	5.00	**5.66**	1.75	**7.26**	10.50	**8.86**	2.25	**10.46**	6.75
0.88	2.50	**2.48**	2.00	**4.08**	4.00	**5.68**	2.25	**7.28**	4.75	**8.88**	2.50	**10.48**	8.75
0.90	1.00	**2.50**	1.75	**4.10**	4.75	**5.70**	1.75	**7.30**	4.25	**8.90**	1.75	**10.50**	8.00
0.92	1.50	**2.52**	1.75	**4.12**	2.25	**5.72**	3.00	**7.32**	2.25	**8.92**	2.25	**10.52**	11.25
0.94	1.50	**2.54**	3.00	**4.14**	2.25	**5.74**	4.25	**7.34**	2.50	**8.94**	1.75	**10.54**	11.50
0.96	2.25	**2.56**	2.00	**4.16**	1.00	**5.76**	3.50	**7.36**	7.00	**8.96**	2.50	**10.56**	10.75
0.98	3.75	**2.58**	1.00	**4.18**	0.75	**5.78**	7.75	**7.38**	7.50	**8.98**	2.25	**10.58**	10.00
1.00	2.25	**2.60**	2.25	**4.20**	1.25	**5.80**	10.50	**7.40**	10.00	**9.00**	1.75	**10.60**	8.75
1.02	1.75	**2.62**	1.00	**4.22**	0.75	**5.82**	13.00	**7.42**	10.00	**9.02**	1.25	**10.62**	8.00
1.04	2.00	**2.64**	4.00	**4.24**	0.75	**5.84**	15.75	**7.44**	13.00	**9.04**	1.25	**10.64**	5.00
1.06	1.50	**2.66**	2.75	**4.26**	0.25	**5.86**	19.50	**7.46**	16.50	**9.06**	0.75	**10.66**	5.00
1.08	1.75	**2.68**	2.25	**4.28**	1.00	**5.88**	28.50	**7.48**	13.00	**9.08**	1.00	**10.68**	5.25
1.10	1.25	**2.70**	3.00	**4.30**	1.00	**5.90**	29.75	**7.50**	17.50	**9.10**	0.75	**10.70**	7.00
1.12	2.50	**2.72**	3.50	**4.32**	1.00	**5.92**	33.50	**7.52**	12.75	**9.12**	1.00	**10.72**	7.25
1.14	1.75	**2.74**	1.75	**4.34**	1.50	**5.94**	30.75	**7.54**	12.25	**9.14**	1.00	**10.74**	11.50
1.16	3.00	**2.76**	3.00	**4.36**	1.00	**5.96**	27.00	**7.56**	9.50	**9.16**	2.25	**10.76**	14.25
1.18	1.75	**2.78**	2.75	**4.38**	1.50	**5.98**	20.25	**7.58**	6.50	**9.18**	2.75	**10.78**	20.50
1.20	1.75	**2.80**	1.75	**4.40**	1.75	**6.00**	14.00	**7.60**	4.25	**9.20**	5.75	**10.80**	15.50
1.22	2.50	**2.82**	1.50	**4.42**	3.25	**6.02**	9.50	**7.62**	3.00	**9.22**	9.75	**10.82**	21.50
1.24	2.00	**2.84**	2.50	**4.44**	3.00	**6.04**	10.50	**7.64**	1.50	**9.24**	13.00	**10.84**	19.00
1.26	3.00	**2.86**	2.25	**4.46**	3.50	**6.06**	8.50	**7.66**	0.50	**9.26**	20.50	**10.86**	29.00
1.28	0.75	**2.88**	3.25	**4.48**	6.00	**6.08**	9.75	**7.68**	0.75	**9.28**	28.50	**10.88**	28.50
1.30	1.75	**2.90**	1.00	**4.50**	5.75	**6.10**	10.50	**7.70**	1.00	**9.30**	41.50	**10.90**	32.00
1.32	1.50	**2.92**	1.75	**4.52**	10.00	**6.12**	9.75	**7.72**	0.75	**9.32**	61.75	**10.92**	47.00
1.34	1.50	**2.94**	3.00	**4.54**	10.50	**6.14**	12.25	**7.74**	1.75	**9.34**	77.00	**10.94**	57.00
1.36	2.25	**2.96**	3.00	**4.56**	11.00	**6.16**	19.00	**7.76**	0.50	**9.36**	117.25	**10.96**	76.50
1.38	1.25	**2.98**	2.50	**4.58**	7.25	**6.18**	19.00	**7.78**	0.50	**9.38**	142.75	**10.98**	85.50
1.40	1.50	**3.00**	3.25	**4.60**	12.25	**6.20**	44.00	**7.80**	0.25	**9.40**	151.25	**11.00**	101.75
1.42	1.50	**3.02**	1.50	**4.62**	15.00	**6.22**	82.00	**7.82**	0.50	**9.42**	153.25	**11.02**	123.25
1.44	1.50	**3.04**	2.25	**4.64**	13.50	**6.24**	174.75	**7.84**	0.25	**9.44**	173.50	**11.04**	135.00
1.46	1.25	**3.06**	3.25	**4.66**	15.00	**6.26**	348.75	**7.86**	0.75	**9.46**	155.75	**11.06**	137.75
1.48	2.50	**3.08**	2.75	**4.68**	17.75	**6.28**	622.25	**7.88**	0.25	**9.48**	144.50	**11.08**	125.00
1.50	3.00	**3.10**	1.50	**4.70**	16.25	**6.30**	1059.00	**7.90**	0.50	**9.50**	115.25	**11.10**	130.50
1.52	2.75	**3.12**	1.75	**4.72**	11.00	**6.32**	1668.75	**7.92**	3.25	**9.52**	89.50	**11.12**	121.25
1.54	3.25	**3.14**	1.50	**4.74**	8.25	**6.34**	2410.25	**7.94**	5.50	**9.54**	63.00	**11.14**	103.50
1.56	1.75	**3.16**	2.25	**4.76**	5.00	**6.36**	3130.25	**7.96**	7.00	**9.56**	42.75	**11.16**	101.50
1.58	3.25	**3.18**	1.75	**4.78**	5.00	**6.38**	3776.75	**7.98**	8.25	**9.58**	33.25	**11.18**	80.75
1.60	1.50	**3.20**	2.00	**4.80**	4.25	**6.40**	4062.00	**8.00**	9.50	**9.60**	20.00	**11.20**	81.00

Continuación de Tabla D1

KeV	Cuentas	KeV	Cuentas	KeV	Cuentas	KeV	Cuentas	KeV	Cuentas	KeV	Cuentas	KeV	Cuentas
11.22	70.75	**12.98**	18.75	**14.74**	2.25	**16.50**	2.25	**18.26**	7.00	**20.02**	20.50	**21.78**	7.50
11.24	63.25	**13.00**	15.25	**14.76**	2.00	**16.52**	2.25	**18.28**	8.00	**20.04**	26.50	**21.80**	7.75
11.26	61.25	**13.02**	12.50	**14.78**	2.00	**16.54**	2.00	**18.30**	6.25	**20.06**	29.50	**21.82**	5.50
11.28	55.25	**13.04**	11.75	**14.80**	1.00	**16.56**	2.25	**18.32**	6.00	**20.08**	29.75	**21.84**	5.75
11.30	40.25	**13.06**	10.50	**14.82**	2.25	**16.58**	1.50	**18.34**	7.50	**20.10**	29.50	**21.86**	8.50
11.32	37.50	**13.08**	6.25	**14.84**	2.50	**16.60**	2.50	**18.36**	5.25	**20.12**	30.00	**21.88**	9.00
11.34	28.50	**13.10**	6.50	**14.86**	1.00	**16.62**	3.75	**18.38**	8.00	**20.14**	34.50	**21.90**	7.00
11.36	21.50	**13.12**	8.25	**14.88**	1.00	**16.64**	4.25	**18.40**	7.50	**20.16**	34.75	**21.92**	8.25
11.38	15.00	**13.14**	3.75	**14.90**	1.00	**16.66**	3.25	**18.42**	7.50	**20.18**	26.75	**21.94**	5.75
11.40	14.00	**13.16**	5.75	**14.92**	2.00	**16.68**	2.75	**18.44**	7.50	**20.20**	32.25	**21.96**	8.50
11.42	9.25	**13.18**	8.75	**14.94**	0.75	**16.70**	2.25	**18.46**	6.00	**20.22**	28.00	**21.98**	7.00
11.44	7.50	**13.20**	7.00	**14.96**	1.00	**16.72**	4.25	**18.48**	9.25	**20.24**	23.25	**22.00**	6.75
11.46	4.00	**13.22**	11.75	**14.98**	1.75	**16.74**	1.50	**18.50**	11.75	**20.26**	22.25	**22.02**	9.00
11.48	5.50	**13.24**	10.50	**15.00**	2.00	**16.76**	1.00	**18.52**	9.50	**20.28**	18.25	**22.04**	8.25
11.50	3.50	**13.26**	12.00	**15.02**	1.50	**16.78**	0.50	**18.54**	12.00	**20.30**	20.50	**22.06**	7.25
11.52	8.50	**13.28**	10.75	**15.04**	1.75	**16.80**	1.50	**18.56**	11.50	**20.32**	12.25	**22.08**	6.25
11.54	4.75	**13.30**	12.50	**15.06**	1.75	**16.82**	3.50	**18.58**	9.50	**20.34**	12.75	**22.10**	5.25
11.56	4.75	**13.32**	7.75	**15.08**	2.00	**16.84**	2.25	**18.60**	10.00	**20.36**	11.00	**22.12**	7.50
11.58	4.00	**13.34**	10.50	**15.10**	1.25	**16.86**	3.00	**18.62**	14.25	**20.38**	10.25	**22.14**	5.00
11.60	5.25	**13.36**	7.75	**15.12**	0.25	**16.88**	3.50	**18.64**	13.50	**20.40**	11.50	**22.16**	7.50
11.62	5.25	**13.38**	6.00	**15.14**	2.00	**16.90**	3.00	**18.66**	15.00	**20.42**	6.00	**22.18**	8.25
11.64	5.50	**13.40**	4.25	**15.16**	1.50	**16.92**	2.75	**18.68**	10.25	**20.44**	9.00	**22.20**	4.25
11.66	4.00	**13.42**	5.00	**15.18**	3.75	**16.94**	1.50	**18.70**	12.25	**20.46**	7.50	**22.22**	8.25
11.68	4.00	**13.44**	3.25	**15.20**	1.25	**16.96**	3.75	**18.72**	14.50	**20.48**	7.00	**22.24**	9.00
11.70	2.50	**13.46**	3.00	**15.22**	0.75	**16.98**	3.75	**18.74**	14.50	**20.50**	9.00	**22.26**	6.00
11.72	2.25	**13.48**	2.75	**15.24**	1.50	**17.00**	4.75	**18.76**	11.25	**20.52**	7.75	**22.28**	5.00
11.74	2.50	**13.50**	3.50	**15.26**	1.00	**17.02**	2.75	**18.78**	13.25	**20.54**	8.75	**22.30**	6.75
11.76	2.00	**13.52**	1.25	**15.28**	2.00	**17.04**	2.75	**18.80**	17.25	**20.56**	7.25	**22.32**	8.00
11.78	0.25	**13.54**	1.75	**15.30**	1.00	**17.06**	3.00	**18.82**	14.25	**20.58**	8.25	**22.34**	6.25
11.80	2.00	**13.56**	0.50	**15.32**	2.00	**17.08**	2.25	**18.84**	16.25	**20.60**	9.00	**22.36**	4.00
11.82	1.00	**13.58**	2.00	**15.34**	1.25	**17.10**	4.00	**18.86**	17.25	**20.62**	6.25	**22.38**	6.25
11.84	0.75	**13.60**	1.25	**15.36**	1.25	**17.12**	3.25	**18.88**	14.25	**20.64**	8.50	**22.40**	8.50
11.86	1.25	**13.62**	1.00	**15.38**	1.75	**17.14**	2.75	**18.90**	17.00	**20.66**	6.25	**22.42**	5.75
11.88	0.75	**13.64**	0.75	**15.40**	2.00	**17.16**	3.25	**18.92**	13.00	**20.68**	7.75	**22.44**	9.00
11.90	0.75	**13.66**	1.00	**15.42**	1.75	**17.18**	2.75	**18.94**	16.50	**20.70**	9.00	**22.46**	5.75
11.92	0.25	**13.68**	1.00	**15.44**	1.00	**17.20**	4.00	**18.96**	16.25	**20.72**	8.25	**22.48**	9.00
11.94	0.75	**13.70**	0.75	**15.46**	1.00	**17.22**	4.75	**18.98**	14.75	**20.74**	7.25	**22.50**	11.25
11.96	1.00	**13.72**	2.00	**15.48**	3.75	**17.24**	4.00	**19.00**	12.25	**20.76**	9.25	**22.52**	9.50
11.98	0.50	**13.74**	2.00	**15.50**	1.25	**17.26**	3.00	**19.02**	16.25	**20.78**	7.50	**22.54**	8.25
12.00	0.00	**13.76**	1.75	**15.52**	2.25	**17.28**	6.75	**19.04**	12.25	**20.80**	5.50	**22.56**	11.50
12.02	0.25	**13.78**	1.75	**15.54**	0.75	**17.30**	6.75	**19.06**	14.25	**20.82**	15.00	**22.58**	12.00
12.04	0.25	**13.80**	3.00	**15.56**	2.00	**17.32**	10.00	**19.08**	13.50	**20.84**	9.00	**22.60**	11.50
12.06	0.25	**13.82**	3.50	**15.58**	3.75	**17.34**	9.50	**19.10**	14.00	**20.86**	8.75	**22.62**	9.75
12.08	0.75	**13.84**	2.75	**15.60**	3.75	**17.36**	8.75	**19.12**	12.50	**20.88**	7.75	**22.64**	14.25
12.10	1.25	**13.86**	2.75	**15.62**	6.50	**17.38**	8.50	**19.14**	9.75	**20.90**	8.75	**22.66**	12.25
12.12	1.25	**13.88**	2.00	**15.64**	5.00	**17.40**	7.75	**19.16**	11.75	**20.92**	9.75	**22.68**	12.25
12.14	1.00	**13.90**	2.75	**15.66**	6.75	**17.42**	11.25	**19.18**	15.50	**20.94**	7.75	**22.70**	12.50
12.16	0.25	**13.92**	1.50	**15.68**	6.50	**17.44**	7.50	**19.20**	8.75	**20.96**	10.25	**22.72**	13.75
12.18	1.00	**13.94**	3.75	**15.70**	5.25	**17.46**	7.50	**19.22**	8.50	**20.98**	8.50	**22.74**	14.00
12.20	1.00	**13.96**	2.25	**15.72**	5.25	**17.48**	9.75	**19.24**	10.00	**21.00**	12.00	**22.76**	9.25
12.22	0.75	**13.98**	2.50	**15.74**	5.50	**17.50**	9.75	**19.26**	8.75	**21.02**	9.75	**22.78**	10.00
12.24	0.75	**14.00**	3.00	**15.76**	6.75	**17.52**	8.75	**19.28**	9.50	**21.04**	12.25	**22.80**	8.25
12.26	1.25	**14.02**	7.25	**15.78**	6.75	**17.54**	4.50	**19.30**	9.25	**21.06**	9.00	**22.82**	9.25
12.28	1.00	**14.04**	5.00	**15.80**	7.00	**17.56**	5.75	**19.32**	8.75	**21.08**	11.50	**22.84**	7.75
12.30	0.50	**14.06**	7.00	**15.82**	6.00	**17.58**	5.75	**19.34**	9.00	**21.10**	11.00	**22.86**	7.50
12.32	1.25	**14.08**	6.75	**15.84**	5.00	**17.60**	3.75	**19.36**	6.00	**21.12**	8.75	**22.88**	9.75
12.34	1.25	**14.10**	10.25	**15.86**	3.75	**17.62**	7.75	**19.38**	8.75	**21.14**	9.75	**22.90**	5.75
12.36	1.00	**14.12**	9.50	**15.88**	5.50	**17.64**	6.25	**19.40**	9.00	**21.16**	7.75	**22.92**	7.25
12.38	1.25	**14.14**	8.50	**15.90**	1.75	**17.66**	6.50	**19.42**	8.25	**21.18**	11.50	**22.94**	7.25
12.40	0.50	**14.16**	6.25	**15.92**	3.50	**17.68**	4.00	**19.44**	6.25	**21.20**	10.50	**22.96**	4.25
12.42	2.50	**14.18**	6.00	**15.94**	3.00	**17.70**	5.50	**19.46**	7.25	**21.22**	6.75	**22.98**	9.00
12.44	1.75	**14.20**	6.50	**15.96**	1.75	**17.72**	6.50	**19.48**	8.00	**21.24**	7.25	**23.00**	8.00
12.46	2.75	**14.22**	4.50	**15.98**	1.75	**17.74**	4.25	**19.50**	7.75	**21.26**	9.50	**23.02**	7.00
12.48	5.25	**14.24**	4.00	**16.00**	3.00	**17.76**	4.25	**19.52**	11.00	**21.28**	9.75	**23.04**	5.00
12.50	4.50	**14.26**	2.50	**16.02**	1.50	**17.78**	3.50	**19.54**	6.00	**21.30**	7.25	**23.06**	9.75
12.52	3.75	**14.28**	3.50	**16.04**	2.25	**17.80**	3.00	**19.56**	5.25	**21.32**	6.75	**23.08**	6.00
12.54	7.25	**14.30**	1.50	**16.06**	1.50	**17.82**	3.75	**19.58**	5.50	**21.34**	8.50	**23.10**	5.75
12.56	7.75	**14.32**	0.75	**16.08**	2.25	**17.84**	4.75	**19.60**	7.25	**21.36**	11.00	**23.12**	5.50
12.58	8.50	**14.34**	1.00	**16.10**	2.25	**17.86**	5.00	**19.62**	6.75	**21.38**	9.00	**23.14**	6.00
12.60	8.50	**14.36**	1.50	**16.12**	3.00	**17.88**	4.25	**19.64**	6.25	**21.40**	10.25	**23.16**	5.00
12.62	7.50	**14.38**	0.25	**16.14**	2.25	**17.90**	3.25	**19.66**	8.00	**21.42**	8.75	**23.18**	6.75
12.64	5.50	**14.40**	0.75	**16.16**	2.75	**17.92**	3.00	**19.68**	7.25	**21.44**	7.50	**23.20**	5.00
12.66	5.75	**14.42**	1.00	**16.18**	1.25	**17.94**	3.75	**19.70**	5.75	**21.46**	7.25	**23.22**	7.75
12.68	6.00	**14.44**	1.00	**16.20**	2.50	**17.96**	3.50	**19.72**	8.50	**21.48**	7.25	**23.24**	4.50
12.70	5.25	**14.46**	1.00	**16.22**	2.50	**17.98**	4.25	**19.74**	6.00	**21.50**	7.50	**23.26**	8.25
12.72	7.75	**14.48**	0.50	**16.24**	1.75	**18.00**	5.50	**19.76**	3.50	**21.52**	6.00	**23.28**	5.25
12.74	9.25	**14.50**	1.00	**16.26**	2.25	**18.02**	8.00	**19.78**	7.25	**21.54**	6.00	**23.30**	7.25
12.76	10.00	**14.52**	0.50	**16.28**	1.50	**18.04**	4.00	**19.80**	7.00	**21.56**	10.50	**23.32**	5.75
12.78	8.50	**14.54**	1.75	**16.30**	2.00	**18.06**	3.00	**19.82**	7.75	**21.58**	7.50	**23.34**	6.50
12.80	13.75	**14.56**	0.50	**16.32**	3.25	**18.08**	3.50	**19.84**	9.25	**21.60**	6.75	**23.36**	8.50
12.82	15.25	**14.58**	1.50	**16.34**	2.25	**18.10**	4.00	**19.86**	7.75	**21.62**	7.00	**23.38**	7.50
12.84	20.75	**14.60**	1.00	**16.36**	3.75	**18.12**	5.75	**19.88**	9.00	**21.64**	5.75	**23.40**	8.25
12.86	23.75	**14.62**	1.25	**16.38**	2.00	**18.14**	6.00	**19.90**	11.00	**21.66**	7.00	**23.42**	4.00
12.88	22.50	**14.64**	0.75	**16.40**	2.75	**18.16**	5.75	**19.92**	10.75	**21.68**	9.25	**23.44**	4.00
12.90	27.25	**14.66**	0.75	**16.42**	4.75	**18.18**	4.75	**19.94**	15.25	**21.70**	7.50	**23.46**	5.50
12.92	25.25	**14.68**	1.00	**16.44**	2.50	**18.20**	7.00	**19.96**	16.50	**21.72**	5.50	**23.48**	4.50
12.94	25.25	**14.70**	1.75	**16.46**	2.00	**18.22**	3.75	**19.98**	20.25	**21.74**	4.25	**23.50**	6.50
12.96	24.00	**14.72**	2.25	**16.48**	2.75	**18.24**	6.50	**20.00**	22.75	**21.76**	8.00	**23.52**	6.00

Continuación de Tabla D1

KeV	Cuentas	KeV	Cuentas	KeV	Cuentas	KeV	Cuentas	KeV	Cuentas	KeV	Cuentas	KeV	Cuentas
23.54	7.50	**25.30**	10.50	**27.06**	5.00	**28.82**	6.25	**30.58**	5.50	**32.34**	2.00	**34.10**	1.75
23.56	5.25	**25.32**	7.25	**27.08**	6.50	**28.84**	5.00	**30.60**	3.50	**32.36**	2.50	**34.12**	1.00
23.58	6.00	**25.34**	6.75	**27.10**	4.50	**28.86**	6.50	**30.62**	3.25	**32.38**	2.75	**34.14**	2.50
23.60	4.50	**25.36**	5.50	**27.12**	7.25	**28.88**	5.75	**30.64**	5.25	**32.40**	3.25	**34.16**	1.50
23.62	5.00	**25.38**	7.75	**27.14**	5.00	**28.90**	6.00	**30.66**	3.25	**32.42**	4.75	**34.18**	1.00
23.64	3.50	**25.40**	8.50	**27.16**	6.75	**28.92**	5.00	**30.68**	3.25	**32.44**	3.50	**34.20**	0.75
23.66	8.50	**25.42**	7.75	**27.18**	6.00	**28.94**	5.00	**30.70**	3.25	**32.46**	2.50	**34.22**	2.00
23.68	4.75	**25.44**	9.00	**27.20**	5.25	**28.96**	5.75	**30.72**	3.00	**32.48**	2.25	**34.24**	1.25
23.70	3.75	**25.46**	5.50	**27.22**	7.75	**28.98**	7.00	**30.74**	4.75	**32.50**	1.25	**34.26**	1.25
23.72	6.25	**25.48**	8.25	**27.24**	6.00	**29.00**	4.50	**30.76**	5.00	**32.52**	2.25	**34.28**	0.50
23.74	6.00	**25.50**	6.25	**27.26**	6.75	**29.02**	5.25	**30.78**	4.25	**32.54**	3.25	**34.30**	1.25
23.76	6.50	**25.52**	7.00	**27.28**	5.00	**29.04**	4.75	**30.80**	3.50	**32.56**	3.75	**34.32**	0.75
23.78	3.75	**25.54**	4.25	**27.30**	5.75	**29.06**	4.50	**30.82**	5.25	**32.58**	3.25	**34.34**	0.75
23.80	6.50	**25.56**	5.25	**27.32**	5.00	**29.08**	5.75	**30.84**	3.25	**32.60**	3.25	**34.36**	1.50
23.82	3.75	**25.58**	6.25	**27.34**	7.25	**29.10**	8.00	**30.86**	3.75	**32.62**	3.00	**34.38**	1.25
23.84	4.50	**25.60**	6.00	**27.36**	7.75	**29.12**	6.00	**30.88**	4.25	**32.64**	2.75	**34.40**	0.50
23.86	6.25	**25.62**	6.75	**27.38**	4.75	**29.14**	5.50	**30.90**	2.75	**32.66**	2.50	**34.42**	1.50
23.88	6.50	**25.64**	5.00	**27.40**	5.50	**29.16**	5.25	**30.92**	5.50	**32.68**	2.75	**34.44**	2.00
23.90	5.00	**25.66**	5.25	**27.42**	4.75	**29.18**	4.00	**30.94**	5.50	**32.70**	2.50	**34.46**	1.50
23.92	7.25	**25.68**	5.00	**27.44**	5.25	**29.20**	3.25	**30.96**	3.75	**32.72**	1.50	**34.48**	2.00
23.94	4.75	**25.70**	7.75	**27.46**	6.75	**29.22**	4.25	**30.98**	4.25	**32.74**	2.25	**34.50**	1.50
23.96	7.00	**25.72**	4.75	**27.48**	4.75	**29.24**	3.50	**31.00**	5.00	**32.76**	3.75	**34.52**	2.25
23.98	5.25	**25.74**	5.00	**27.50**	3.75	**29.26**	2.25	**31.02**	3.00	**32.78**	3.50	**34.54**	1.00
24.00	4.75	**25.76**	6.25	**27.52**	6.75	**29.28**	5.25	**31.04**	3.25	**32.80**	3.75	**34.56**	1.00
24.02	5.75	**25.78**	4.00	**27.54**	7.25	**29.30**	3.75	**31.06**	2.75	**32.82**	4.25	**34.58**	1.75
24.04	6.75	**25.80**	7.75	**27.56**	5.25	**29.32**	4.75	**31.08**	5.50	**32.84**	1.50	**34.60**	0.50
24.06	5.25	**25.82**	7.75	**27.58**	5.25	**29.34**	5.00	**31.10**	3.75	**32.86**	3.00	**34.62**	1.00
24.08	3.75	**25.84**	8.75	**27.60**	4.25	**29.36**	6.00	**31.12**	2.50	**32.88**	3.75	**34.64**	0.25
24.10	6.25	**25.86**	4.75	**27.62**	8.25	**29.38**	4.75	**31.14**	4.75	**32.90**	2.75	**34.66**	1.25
24.12	6.50	**25.88**	5.00	**27.64**	7.25	**29.40**	5.00	**31.16**	5.00	**32.92**	2.75	**34.68**	2.50
24.14	4.75	**25.90**	7.00	**27.66**	5.25	**29.42**	5.50	**31.18**	3.50	**32.94**	3.75	**34.70**	1.50
24.16	5.50	**25.92**	5.75	**27.68**	6.75	**29.44**	6.75	**31.20**	8.00	**32.96**	2.00	**34.72**	0.75
24.18	6.00	**25.94**	5.50	**27.70**	4.75	**29.46**	5.50	**31.22**	4.25	**32.98**	2.00	**34.74**	1.50
24.20	6.25	**25.96**	3.50	**27.72**	5.00	**29.48**	6.00	**31.24**	1.75	**33.00**	3.50	**34.76**	1.25
24.22	7.75	**25.98**	7.00	**27.74**	5.75	**29.50**	3.25	**31.26**	4.00	**33.02**	4.25	**34.78**	0.50
24.24	7.75	**26.00**	6.75	**27.76**	4.75	**29.52**	4.50	**31.28**	3.50	**33.04**	2.25	**34.80**	0.75
24.26	7.00	**26.02**	5.50	**27.78**	5.75	**29.54**	4.75	**31.30**	4.75	**33.06**	0.75	**34.82**	2.00
24.28	5.75	**26.04**	5.50	**27.80**	6.00	**29.56**	3.50	**31.32**	4.00	**33.08**	1.50	**34.84**	1.25
24.30	5.00	**26.06**	5.50	**27.82**	4.50	**29.58**	4.25	**31.34**	4.25	**33.10**	1.75	**34.86**	1.00
24.32	5.25	**26.08**	5.75	**27.84**	3.50	**29.60**	3.50	**31.36**	5.25	**33.12**	1.75	**34.88**	1.25
24.34	8.50	**26.10**	5.00	**27.86**	4.75	**29.62**	3.75	**31.38**	3.50	**33.14**	1.75	**34.90**	0.50
24.36	6.50	**26.12**	7.00	**27.88**	4.25	**29.64**	5.00	**31.40**	3.75	**33.16**	3.00	**34.92**	1.50
24.38	5.00	**26.14**	5.00	**27.90**	6.00	**29.66**	3.50	**31.42**	4.00	**33.18**	2.25	**34.94**	0.75
24.40	3.75	**26.16**	5.00	**27.92**	6.25	**29.68**	5.25	**31.44**	3.00	**33.20**	3.00	**34.96**	1.25
24.42	6.75	**26.18**	6.75	**27.94**	5.75	**29.70**	5.00	**31.46**	3.75	**33.22**	2.75	**34.98**	0.25
24.44	4.75	**26.20**	6.25	**27.96**	5.00	**29.72**	3.00	**31.48**	5.25	**33.24**	2.75	**35.00**	0.50
24.46	6.75	**26.22**	5.00	**27.98**	4.50	**29.74**	5.75	**31.50**	4.50	**33.26**	1.75	**35.02**	0.50
24.48	6.50	**26.24**	6.25	**28.00**	8.25	**29.76**	5.00	**31.52**	5.50	**33.28**	2.00	**35.04**	1.00
24.50	8.50	**26.26**	5.75	**28.02**	4.50	**29.78**	7.00	**31.54**	3.75	**33.30**	3.00	**35.06**	0.50
24.52	5.50	**26.28**	5.25	**28.04**	4.50	**29.80**	7.25	**31.56**	3.00	**33.32**	2.50	**35.08**	0.25
24.54	6.50	**26.30**	7.00	**28.06**	5.50	**29.82**	4.50	**31.58**	5.00	**33.34**	1.50	**35.10**	1.25
24.56	7.25	**26.32**	6.75	**28.08**	6.75	**29.84**	3.75	**31.60**	3.50	**33.36**	1.50	**35.12**	1.25
24.58	6.25	**26.34**	5.25	**28.10**	4.75	**29.86**	5.25	**31.62**	5.75	**33.38**	1.75	**35.14**	1.50
24.60	8.50	**26.36**	6.00	**28.12**	4.25	**29.88**	5.75	**31.64**	4.50	**33.40**	3.00	**35.16**	0.50
24.62	6.00	**26.38**	6.75	**28.14**	6.75	**29.90**	2.25	**31.66**	4.00	**33.42**	3.25	**35.18**	1.75
24.64	8.50	**26.40**	6.75	**28.16**	6.75	**29.92**	2.75	**31.68**	2.75	**33.44**	3.50	**35.20**	0.50
24.66	7.50	**26.42**	5.25	**28.18**	6.00	**29.94**	2.25	**31.70**	4.50	**33.46**	2.00	**35.22**	0.75
24.68	5.75	**26.44**	3.75	**28.20**	4.50	**29.96**	4.25	**31.72**	3.50	**33.48**	2.75	**35.24**	0.25
24.70	7.00	**26.46**	5.75	**28.22**	8.00	**29.98**	3.50	**31.74**	2.50	**33.50**	1.75	**35.26**	2.00
24.72	5.00	**26.48**	3.50	**28.24**	5.75	**30.00**	4.00	**31.76**	4.00	**33.52**	0.75	**35.28**	0.75
24.74	5.00	**26.50**	7.00	**28.26**	8.00	**30.02**	4.00	**31.78**	2.50	**33.54**	1.75	**35.30**	0.75
24.76	6.50	**26.52**	6.25	**28.28**	7.00	**30.04**	4.50	**31.80**	2.25	**33.56**	3.50	**35.32**	0.75
24.78	6.00	**26.54**	4.00	**28.30**	6.50	**30.06**	5.75	**31.82**	3.75	**33.58**	1.50	**35.34**	0.75
24.80	8.25	**26.56**	7.00	**28.32**	5.50	**30.08**	4.00	**31.84**	3.75	**33.60**	3.75	**35.36**	0.75
24.82	8.00	**26.58**	5.75	**28.34**	5.00	**30.10**	5.75	**31.86**	4.25	**33.62**	2.75	**35.38**	0.25
24.84	6.00	**26.60**	5.50	**28.36**	6.75	**30.12**	4.50	**31.88**	4.25	**33.64**	1.25	**35.40**	1.25
24.86	7.00	**26.62**	5.50	**28.38**	5.75	**30.14**	3.50	**31.90**	4.25	**33.66**	2.75	**35.42**	0.75
24.88	10.50	**26.64**	4.50	**28.40**	5.25	**30.16**	4.00	**31.92**	2.75	**33.68**	2.25	**35.44**	1.75
24.90	8.75	**26.66**	5.75	**28.42**	5.50	**30.18**	3.00	**31.94**	2.25	**33.70**	1.75	**35.46**	1.25
24.92	8.50	**26.68**	8.00	**28.44**	5.50	**30.20**	4.75	**31.96**	5.00	**33.72**	2.50	**35.48**	0.25
24.94	8.00	**26.70**	3.75	**28.46**	4.75	**30.22**	3.75	**31.98**	3.75	**33.74**	3.75	**35.50**	0.75
24.96	7.00	**26.72**	5.50	**28.48**	6.75	**30.24**	4.25	**32.00**	2.75	**33.76**	1.25	**35.52**	1.25
24.98	9.00	**26.74**	6.25	**28.50**	5.25	**30.26**	6.50	**32.02**	3.75	**33.78**	1.75	**35.54**	0.25
25.00	8.25	**26.76**	6.25	**28.52**	6.25	**30.28**	5.50	**32.04**	2.50	**33.80**	1.50	**35.56**	0.75
25.02	7.00	**26.78**	6.00	**28.54**	7.00	**30.30**	5.50	**32.06**	6.00	**33.82**	1.50	**35.58**	1.50
25.04	7.25	**26.80**	5.50	**28.56**	5.25	**30.32**	6.00	**32.08**	4.25	**33.84**	1.50	**35.60**	1.25
25.06	11.50	**26.82**	5.50	**28.58**	5.00	**30.34**	3.00	**32.10**	2.25	**33.86**	1.25	**35.62**	0.25
25.08	10.50	**26.84**	6.25	**28.60**	4.25	**30.36**	5.25	**32.12**	3.75	**33.88**	3.00	**35.64**	1.00
25.10	10.00	**26.86**	4.25	**28.62**	7.00	**30.38**	4.75	**32.14**	3.50	**33.90**	3.00	**35.66**	1.00
25.12	9.75	**26.88**	4.50	**28.64**	5.25	**30.40**	4.75	**32.16**	4.00	**33.92**	2.75	**35.68**	0.50
25.14	9.50	**26.90**	6.00	**28.66**	7.25	**30.42**	5.75	**32.18**	3.50	**33.94**	1.75	**35.70**	0.50
25.16	6.75	**26.92**	6.25	**28.68**	4.00	**30.44**	4.25	**32.20**	5.00	**33.96**	2.50	**35.72**	1.00
25.18	10.00	**26.94**	5.75	**28.70**	6.25	**30.46**	4.00	**32.22**	2.25	**33.98**	0.75	**35.74**	1.75
25.20	9.00	**26.96**	4.75	**28.72**	4.25	**30.48**	4.75	**32.24**	2.75	**34.00**	2.75	**35.76**	0.50
25.22	10.00	**26.98**	6.25	**28.74**	6.50	**30.50**	5.50	**32.26**	4.25	**34.02**	2.25	**35.78**	0.75
25.24	11.25	**27.00**	6.25	**28.76**	4.75	**30.52**	4.25	**32.28**	3.50	**34.04**	0.75	**35.80**	0.50
25.26	8.25	**27.02**	4.75	**28.78**	5.50	**30.54**	4.25	**32.30**	4.50	**34.06**	1.00	**35.82**	0.75
25.28	8.75	**27.04**	3.75	**28.80**	6.25	**30.56**	5.25	**32.32**	3.25	**34.08**	1.50	**35.84**	0.00

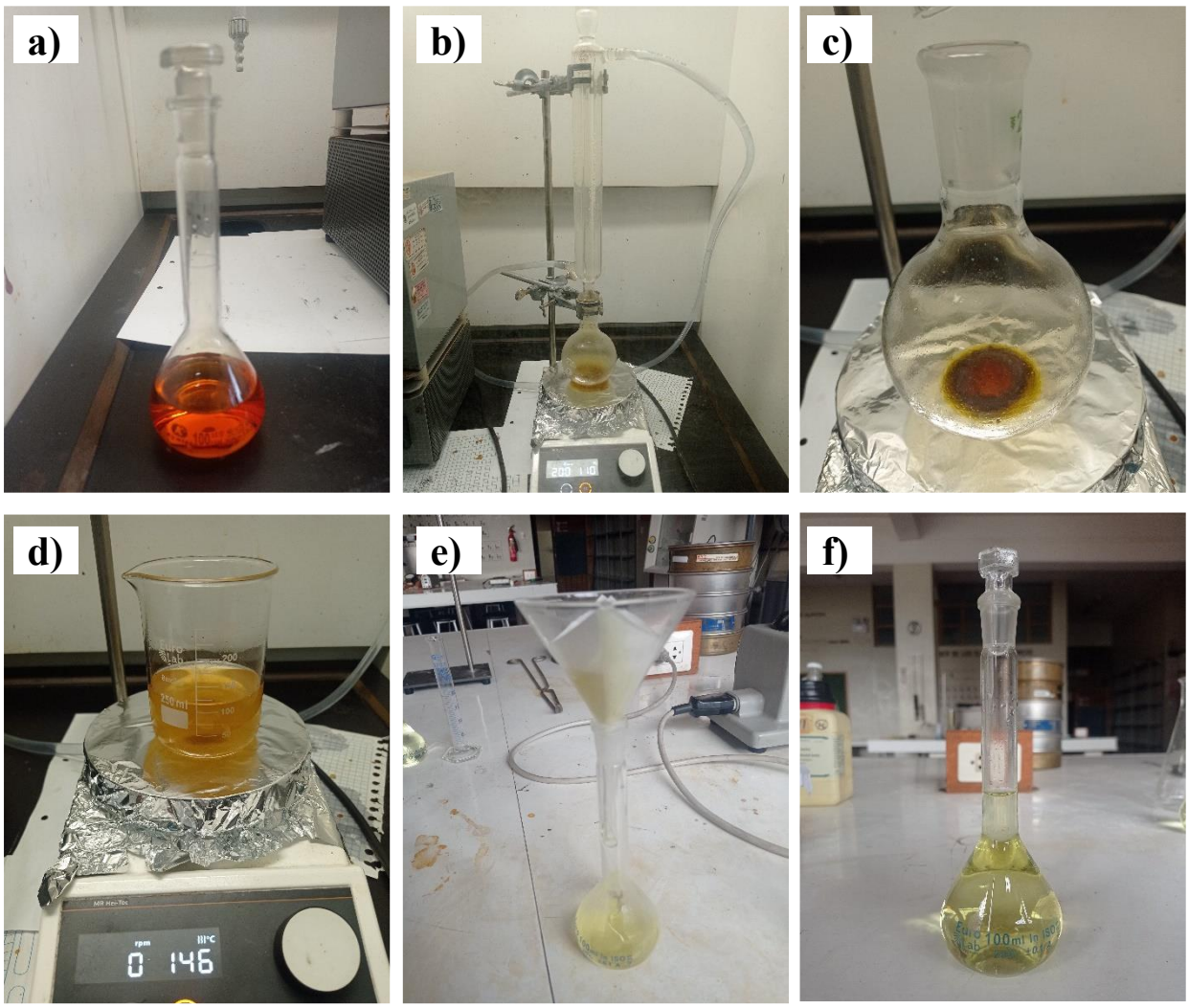
Continuación de Tabla D1

KeV	Cuentas	KeV	Cuentas	KeV	Cuentas	KeV	Cuentas	KeV	Cuentas	KeV	Cuentas	KeV	Cuentas
35.86	0.00	**36.60**	0.25	**37.34**	0.50	**38.08**	0.25	**38.82**	0.00	**39.56**	0.00	**40.30**	0.00
35.88	0.00	**36.62**	0.25	**37.36**	0.50	**38.10**	0.00	**38.84**	0.00	**39.58**	0.00	**40.32**	0.00
35.90	0.75	**36.64**	0.25	**37.38**	0.00	**38.12**	0.00	**38.86**	0.00	**39.60**	0.00	**40.34**	0.00
35.92	0.50	**36.66**	0.50	**37.40**	0.00	**38.14**	0.00	**38.88**	0.00	**39.62**	0.25	**40.36**	0.00
35.94	1.00	**36.68**	0.00	**37.42**	0.00	**38.16**	0.00	**38.90**	0.25	**39.64**	0.00	**40.38**	0.00
35.96	0.00	**36.70**	0.00	**37.44**	0.00	**38.18**	0.00	**38.92**	0.25	**39.66**	0.00	**40.40**	0.00
35.98	0.00	**36.72**	0.25	**37.46**	0.25	**38.20**	0.25	**38.94**	0.00	**39.68**	0.00	**40.42**	0.00
36.00	0.00	**36.74**	0.25	**37.48**	0.25	**38.22**	0.00	**38.96**	0.00	**39.70**	0.00	**40.44**	0.00
36.02	0.25	**36.76**	0.50	**37.50**	0.25	**38.24**	0.00	**38.98**	0.00	**39.72**	0.00	**40.46**	0.00
36.04	1.50	**36.78**	0.00	**37.52**	0.00	**38.26**	0.00	**39.00**	0.00	**39.74**	0.00	**40.48**	0.00
36.06	0.00	**36.80**	0.25	**37.54**	0.00	**38.28**	0.25	**39.02**	0.00	**39.76**	0.00	**40.50**	0.00
36.08	0.75	**36.82**	0.25	**37.56**	0.00	**38.30**	0.00	**39.04**	0.00	**39.78**	0.00	**40.52**	0.00
36.10	1.00	**36.84**	0.00	**37.58**	0.25	**38.32**	0.00	**39.06**	0.00	**39.80**	0.25	**40.54**	0.00
36.12	0.75	**36.86**	0.75	**37.60**	0.25	**38.34**	0.25	**39.08**	0.00	**39.82**	0.00	**40.56**	0.00
36.14	0.75	**36.88**	0.25	**37.62**	0.00	**38.36**	0.00	**39.10**	0.00	**39.84**	0.00	**40.58**	0.00
36.16	1.25	**36.90**	0.25	**37.64**	0.25	**38.38**	0.00	**39.12**	0.00	**39.86**	0.00	**40.60**	0.00
36.18	0.50	**36.92**	0.00	**37.66**	0.25	**38.40**	0.00	**39.14**	0.25	**39.88**	0.00	**40.62**	0.00
36.20	0.75	**36.94**	0.25	**37.68**	0.00	**38.42**	0.00	**39.16**	0.00	**39.90**	0.00	**40.64**	0.00
36.22	0.00	**36.96**	0.00	**37.70**	0.00	**38.44**	0.00	**39.18**	0.00	**39.92**	0.00	**40.66**	0.00
36.24	0.25	**36.98**	0.25	**37.72**	0.25	**38.46**	0.00	**39.20**	0.00	**39.94**	0.00	**40.68**	0.00
36.26	0.50	**37.00**	0.00	**37.74**	0.25	**38.48**	0.25	**39.22**	0.00	**39.96**	0.00	**40.70**	0.00
36.28	0.50	**37.02**	0.50	**37.76**	0.25	**38.50**	0.00	**39.24**	0.00	**39.98**	0.00	**40.72**	0.00
36.30	0.25	**37.04**	0.25	**37.78**	0.50	**38.52**	0.25	**39.26**	0.25	**40.00**	0.00	**40.74**	0.00
36.32	0.00	**37.06**	0.25	**37.80**	0.25	**38.54**	0.00	**39.28**	0.25	**40.02**	0.00	**40.76**	0.00
36.34	0.00	**37.08**	0.00	**37.82**	0.25	**38.56**	0.00	**39.30**	0.00	**40.04**	0.00	**40.78**	0.00
36.36	0.50	**37.10**	0.00	**37.84**	0.25	**38.58**	0.00	**39.32**	0.00	**40.06**	0.00	**40.80**	0.00
36.38	0.25	**37.12**	0.25	**37.86**	0.00	**38.60**	0.00	**39.34**	0.00	**40.08**	0.00	**40.82**	0.00
36.40	0.75	**37.14**	0.75	**37.88**	0.50	**38.62**	0.25	**39.36**	0.00	**40.10**	0.00	**40.84**	0.00
36.42	0.25	**37.16**	0.00	**37.90**	0.25	**38.64**	0.25	**39.38**	0.00	**40.12**	0.00	**40.86**	0.00
36.44	0.50	**37.18**	0.50	**37.92**	0.00	**38.66**	0.00	**39.40**	0.25	**40.14**	0.00	**40.88**	0.00
36.46	0.50	**37.20**	0.00	**37.94**	0.00	**38.68**	0.00	**39.42**	0.00	**40.16**	0.00	**40.90**	0.00
36.48	0.00	**37.22**	0.25	**37.96**	0.50	**38.70**	0.25	**39.44**	0.25	**40.18**	0.00	**40.92**	0.00
36.50	0.25	**37.24**	0.25	**37.98**	0.25	**38.72**	0.00	**39.46**	0.00	**40.20**	0.00	**40.94**	0.00
36.52	0.50	**37.26**	0.00	**38.00**	0.00	**38.74**	0.25	**39.48**	0.00	**40.22**	0.00	**40.96**	0.00
36.54	0.25	**37.28**	0.50	**38.02**	0.00	**38.76**	0.25	**39.50**	0.00	**40.24**	0.00		
36.56	0.00	**37.30**	0.00	**38.04**	0.50	**38.78**	0.25	**39.52**	0.00	**40.26**	0.00		
36.58	0.00	**37.32**	0.25	**38.06**	0.00	**38.80**	0.00	**39.54**	0.00	**40.28**	0.00		

Apéndice E. Preparación de muestra para análisis ICP-OES

Figura E1

Digestión ácida de residuos catalíticos para cuantificación de Pt por ICP-OES.



Nota. (a) Preparación de agua regia (HCl 3:1 HNO_3), *(b)* Armado de sistema de reflujo para digestión ácida, *(c)* Material disuelto llevado a sequedad, *(d)* Redisolución en agua y exceso de HCl, *(e)* Filtrado de sólido no disueltos, *(f)* Solución ácida conteniendo Pt para análisis por ICP-OES.

Apéndice F. Informe de ensayo de cuantificación de Pt en residuos catalíticos

Laboratorios Analíticos del Sur

Parque Industrial Rio Seco C-1 Cerro Colorado
Arequipa Perú

Clave generada : 4279E4DE

Página 1 de 1

INFORME DE ENSAYO LAS01-SS-25-00740

Fecha de emisión:15/12/2025 14:36:10

Señores: RUTH MARCELA TORRES FARFAN
Dirección: AREQUIPA
Atención: RUTH MARCELA TORRES FARFAN
Recepción: 9/12/2025
Realización: 13/12/2025
Observación: El Laboratorio no realiza la toma de muestra.

Métodos ensayados

*4136 Método de Ensayo para Platino por - ICP-OES en Soluciones

Código Interno L.A.S.	(c) Nombre de Muestra	(c) Procedencia de Muestra	(c) Descripción de Muestra	*4136 Pt mg/L
SS25005291	MP	No proporcionado por el cliente.	Solución Ácida	27,8

---------- Fin del informe ----------

Laboratorios Analíticos del Sur E.I.R.L.
Sixto Vicente Juárez Neira
Gerente General
Ing. Quimico CIP 19474

Firmado por: SIXTO VICENTE JUÁREZ NEIRA, GERENTE . Emisor de certificado: CAMERFIRMA PERU S.A.C.. 15/12/2025 14:43:11

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.
"<Valor numérico"=Límite de detección del método, "b<Valor Numérico"=Límite de cuantificación del método

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados presentados sólo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin autorización escrita de LAS. Cualquier enmienda o corrección en el contenido del presente documento lo anula.
(c) : Datos proporcionados por el cliente. El laboratorio no se responsabiliza técnica ni legalmente por esta información.
Los resultados se aplican a la muestra como se recibió

Validar el informe vía web

Apéndice G. Cálculos para determinación de contenido de Pt en residuos catalíticos

$P_{residuo}$ = 0.1 g

$V_{solución}$ = 100 mL

$[Pt]_{solución}$ = 27.8 mg/L

$[Pt]_{muestra}$ = X (mg/g)

A partir de la concentración $[Pt]_{solución}$:

$$27.8\ mg\ Pt - - - - - - - 1\ L\ solución$$

$$2.78\ mg\ Pt - - - - - \ 100\ mL\ solución$$

Si 0.1 g de residuo fue disuelto en 100 mL, hallamos el contenido de Pt por gramo de residuo catalítico:

$$2.78\ mg\ Pt - - - - - - - 0.1\ g\ residuo$$

$$27.8\ mg\ Pt - - - - - - - 1\ g\ residuo$$

$$[Pt]_{residuo} = 27.8\ mg/g$$

El valor de 27.8 mg/g será considerado como concentración inicial de Pt para los cálculos de rendimiento.

Apéndice H. Cálculos para determinación porcentaje de rendimiento en matriz experimental

Concentración inicial de Pt:

$$[Pt]_{residuo} = 27.8\ mg/g$$

- **Experimento 1:**

  P1 = 2.8 mg

  P2 = 1.7 mg

  $\overline{P} = \frac{2.8+1.7}{2} = 2.25\ mg \sim 2.3\ mg$

  $$27.8\ mg\ Pt - - - - - - - - 100\ \%$$

  $$2.25\ mg\ Pt - - - - - - - - \mathbf{8.1}\ \%$$

- **Experimento 2:**

  P1 = 6.6 mg

  P2 = 7.2 mg

  $\overline{P} = \frac{6.6+7.2}{2} = 6.9\ mg$

  $$27.8\ mg\ Pt - - - - - - - - 100\ \%$$

  $$6.9\ mg\ Pt - - - - - - - - \mathbf{24.8}\ \%$$

- **Experimento 3:**

  P1 = 3.6 mg

  P2 = 3.0 mg

  $\overline{P} = \frac{3.6+3.0}{2} = 3.3\ mg$

  $$27.8\ mg\ Pt - - - - - - - - 100\ \%$$

  $$3.3\ mg\ Pt - - - - - - - - \mathbf{11.9}\ \%$$

- **Experimento 4**

  P1 = 8.5 mg

  P2 = 8.2 mg

  $\overline{P} = \frac{8.5+8.2}{2} = 8.35\ mg \sim 8.4\ mg$

  $$27.8\ mg\ Pt - - - - - - - - 100\ \%$$

  $$8.35\ mg\ Pt - - - - - - - - \mathbf{30.0}\ \%$$

- **Experimento 5:**

  P1 = 4.5 mg

  P2 = 3.9 mg

  $\overline{P} = \frac{4.5+3.9}{2} = 4.2\ mg$

  $$27.8\ mg\ Pt - - - - - - - - 100\ \%$$

  $$4.2\ mg\ Pt - - - - - - - - \mathbf{15.1}\ \%$$

- **Experimento 6:**

  P1 = 11.7 mg

  P2 = 10.8 mg

  $\overline{P} = \frac{11.7+10.8}{2} = 11.25\ mg \sim 11.3\ mg$

  $$27.8\ mg\ Pt - - - - - - - - 100\ \%$$

  $$11.25\ mg\ Pt - - - - - - - - \mathbf{40.5}\ \%$$

- **Experimento 7:**

  P1 = 6.7 mg

  P2 = 6.5 mg

$\overline{P} = \frac{6.7+6.5}{2} = 6.6\ mg$

$$27.8\ mg\ Pt - - - - - - - - 100\ \%$$

$$6.6\ mg\ Pt - - - - - - - - \mathbf{23.7}\ \%$$

- **Experimento 8:**

P1 = 17.1 mg

P2 = 17.5 mg

$\overline{P} = \frac{17.1+17.5}{2} = 17.3\ mg$

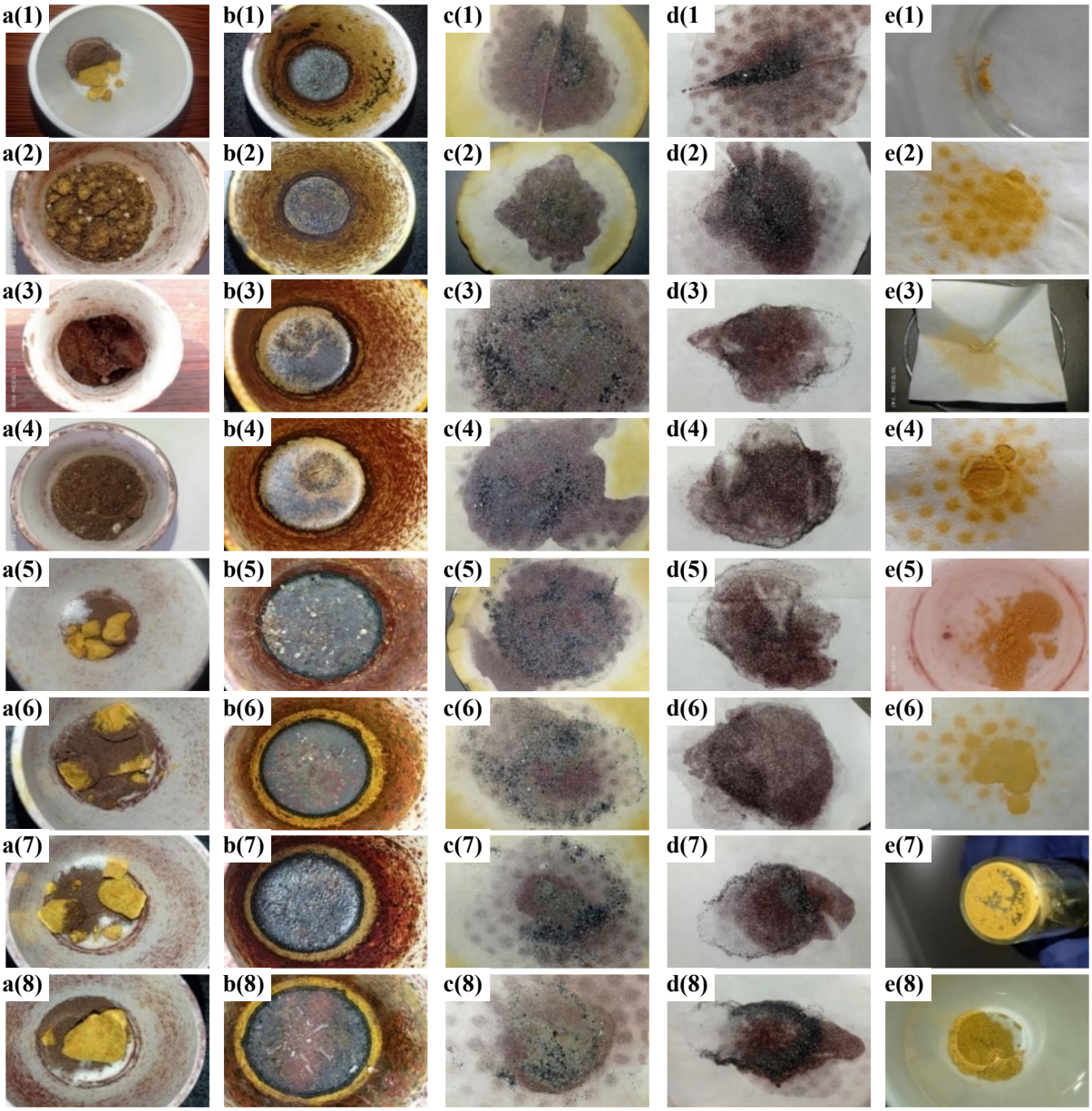
$$27.8\ mg\ Pt - - - - - - - - 100\ \%$$

$$17.3\ mg\ Pt - - - - - - - - \mathbf{62.2}\ \%$$

Apéndice I. Digestión en "Dry Aqua Regia" y separación sólido-líquido

Figura J1

Sólidos obtenidos del proceso de digestión en "Dry Aqua Regia" y separación sólido-líquido según matriz experimental 2^3.



Nota. (a) Mezcla de residuos catalíticos y sales $FeCl_3$/KCl, (b) Sólido obtenido de la digestión en "Dry Aqua Regia", (c) Sólido obtenido del lixiviado con KCl, (d) Sólidos remanentes del lavado con NaCl, (d) Sólido precipitado con NH_4Cl, para los ocho experimentos de la matriz 2^3.

Apéndice J. Datos del análisis XRD

Tabla J1

Registro de datos de análisis XRD de sólido recuperado post lavado con solución de KCl.

2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas
10.000	9.46	**11.557**	-11.74	**13.114**	-15.67	**14.670**	17.82	**16.227**	8.82	**17.784**	17.04	**19.341**	-2.62
10.019	17.51	**11.576**	-11.53	**13.133**	-10.20	**14.690**	18.50	**16.247**	17.36	**17.803**	8.95	**19.360**	-2.51
10.038	24.22	**11.596**	-5.35	**13.153**	-7.21	**14.709**	17.97	**16.266**	18.01	**17.823**	5.85	**19.380**	5.72
10.058	29.61	**11.615**	-2.09	**13.172**	2.57	**14.729**	20.87	**16.286**	18.52	**17.842**	11.19	**19.399**	6.57
10.077	33.66	**11.635**	-3.67	**13.191**	-0.33	**14.748**	24.43	**16.305**	15.22	**17.862**	12.62	**19.419**	4.38
10.097	36.38	**11.654**	-10.88	**13.211**	-2.98	**14.768**	25.99	**16.324**	17.53	**17.881**	14.95	**19.438**	-0.62
10.116	37.77	**11.674**	-11.07	**13.230**	-7.04	**14.787**	23.62	**16.344**	16.32	**17.901**	11.67	**19.457**	-1.80
10.136	37.82	**11.693**	-15.49	**13.250**	-0.32	**14.807**	21.63	**16.363**	19.67	**17.920**	20.66	**19.477**	-0.94
10.155	36.06	**11.712**	-16.35	**13.269**	2.29	**14.826**	16.82	**16.383**	17.26	**17.940**	24.72	**19.496**	-7.51
10.175	31.41	**11.732**	-14.62	**13.289**	-0.66	**14.846**	12.77	**16.402**	8.78	**17.959**	22.68	**19.516**	-11.66
10.194	27.92	**11.751**	-13.94	**13.308**	3.00	**14.865**	-3.43	**16.422**	3.10	**17.979**	21.60	**19.535**	-13.76
10.214	14.92	**11.771**	-13.99	**13.328**	1.34	**14.884**	-12.43	**16.441**	-5.27	**17.998**	19.26	**19.555**	-17.34
10.233	5.52	**11.790**	-10.56	**13.347**	-0.61	**14.904**	-17.42	**16.461**	-14.83	**18.017**	21.41	**19.574**	-22.76
10.253	3.45	**11.810**	-2.51	**13.367**	-0.50	**14.923**	-17.60	**16.480**	-17.87	**18.037**	28.09	**19.594**	-23.67
10.272	-9.77	**11.829**	0.85	**13.386**	-4.83	**14.943**	-22.50	**16.500**	-14.17	**18.056**	42.74	**19.613**	-16.42
10.291	-7.62	**11.849**	0.55	**13.405**	-1.83	**14.962**	-23.50	**16.519**	-12.78	**18.076**	84.18	**19.633**	-12.52
10.311	-16.26	**11.868**	4.43	**13.425**	-0.60	**14.982**	-19.53	**16.538**	-16.15	**18.095**	133.80	**19.652**	1.36
10.330	-23.01	**11.888**	-1.17	**13.444**	4.82	**15.001**	-6.33	**16.558**	-12.32	**18.115**	191.91	**19.671**	11.57
10.350	-20.48	**11.907**	-3.17	**13.464**	2.42	**15.021**	1.77	**16.577**	-10.34	**18.134**	246.47	**19.691**	14.72
10.369	-18.18	**11.927**	-9.51	**13.483**	-0.13	**15.040**	9.87	**16.597**	-7.10	**18.154**	283.01	**19.710**	13.14
10.389	-7.10	**11.946**	-6.44	**13.503**	-0.47	**15.060**	15.39	**16.616**	-5.76	**18.173**	301.70	**19.730**	13.44
10.408	-4.70	**11.965**	-7.94	**13.522**	2.79	**15.079**	13.17	**16.636**	-5.17	**18.193**	310.79	**19.749**	10.94
10.428	7.85	**11.985**	-10.38	**13.542**	2.74	**15.098**	12.23	**16.655**	-3.42	**18.212**	302.15	**19.769**	11.67
10.447	12.59	**12.004**	-10.58	**13.561**	-1.53	**15.118**	16.31	**16.675**	-0.08	**18.231**	270.77	**19.788**	1.05
10.467	14.28	**12.024**	-13.15	**13.581**	1.02	**15.137**	14.05	**16.694**	-2.78	**18.251**	229.08	**19.808**	-8.07
10.486	11.36	**12.043**	-24.31	**13.600**	-1.98	**15.157**	17.11	**16.714**	1.77	**18.270**	180.46	**19.827**	-14.73
10.506	17.37	**12.063**	-22.21	**13.620**	-6.61	**15.176**	19.57	**16.733**	7.34	**18.290**	132.88	**19.847**	-21.92
10.525	16.87	**12.082**	-26.92	**13.639**	-5.22	**15.196**	24.35	**16.753**	10.42	**18.309**	83.08	**19.866**	-26.73
10.544	1.07	**12.102**	-26.96	**13.658**	-2.39	**15.215**	25.31	**16.772**	11.01	**18.329**	41.93	**19.886**	-21.43
10.564	5.42	**12.121**	-30.56	**13.678**	0.36	**15.235**	30.85	**16.791**	10.66	**18.348**	19.03	**19.905**	-20.88
10.583	-13.37	**12.141**	-26.89	**13.697**	-2.28	**15.254**	33.69	**16.811**	10.98	**18.368**	2.12	**19.924**	-15.42
10.603	-13.68	**12.160**	-23.76	**13.717**	6.32	**15.274**	41.12	**16.830**	12.37	**18.387**	3.99	**19.944**	-10.18
10.622	-19.22	**12.180**	-16.28	**13.736**	3.71	**15.293**	48.70	**16.850**	13.66	**18.407**	11.43	**19.963**	-9.77
10.642	-18.80	**12.199**	-8.93	**13.756**	-1.35	**15.313**	55.49	**16.869**	12.70	**18.426**	10.43	**19.983**	-2.68
10.661	-13.32	**12.218**	2.67	**13.775**	-2.95	**15.332**	54.14	**16.889**	7.46	**18.446**	6.11	**20.002**	6.35
10.681	-8.86	**12.238**	2.63	**13.795**	-1.58	**15.351**	54.19	**16.908**	4.34	**18.465**	5.70	**20.022**	12.83
10.700	-3.59	**12.257**	-2.01	**13.814**	4.19	**15.371**	53.95	**16.928**	4.47	**18.484**	4.30	**20.041**	14.22
10.720	-4.23	**12.277**	-1.34	**13.834**	0.06	**15.390**	55.41	**16.947**	11.32	**18.504**	1.26	**20.061**	2.73
10.739	-1.87	**12.296**	-5.24	**13.853**	4.78	**15.410**	49.81	**16.967**	10.05	**18.523**	-0.99	**20.080**	5.74
10.758	2.04	**12.316**	-13.34	**13.873**	9.16	**15.429**	45.04	**16.986**	9.35	**18.543**	7.96	**20.100**	4.62
10.778	7.37	**12.335**	-12.73	**13.892**	11.61	**15.449**	40.11	**17.006**	9.97	**18.562**	12.35	**20.119**	-3.41
10.797	0.17	**12.355**	-19.77	**13.911**	4.67	**15.468**	41.45	**17.025**	7.08	**18.582**	3.24	**20.139**	-8.40
10.817	-3.57	**12.374**	-18.97	**13.931**	3.47	**15.488**	40.55	**17.044**	2.33	**18.601**	2.86	**20.158**	-10.54
10.836	1.66	**12.394**	-21.39	**13.950**	8.36	**15.507**	46.27	**17.064**	4.46	**18.621**	-2.05	**20.177**	-17.03
10.856	-1.25	**12.413**	-23.64	**13.970**	7.85	**15.527**	40.84	**17.083**	0.74	**18.640**	1.34	**20.197**	-20.94
10.875	6.42	**12.433**	-22.20	**13.989**	12.06	**15.546**	41.05	**17.103**	-1.11	**18.660**	10.03	**20.216**	-21.08
10.895	0.16	**12.452**	-15.51	**14.009**	7.69	**15.566**	48.89	**17.122**	1.66	**18.679**	17.70	**20.236**	-19.87
10.914	3.43	**12.471**	-14.09	**14.028**	3.61	**15.585**	59.82	**17.142**	6.21	**18.699**	26.15	**20.255**	-19.62
10.934	2.35	**12.491**	-20.40	**14.048**	5.22	**15.604**	97.05	**17.161**	4.47	**18.718**	21.79	**20.275**	-12.16
10.953	0.77	**12.510**	-23.96	**14.067**	5.76	**15.624**	184.92	**17.181**	9.31	**18.737**	19.59	**20.294**	-9.57
10.973	-3.89	**12.530**	-27.57	**14.087**	1.88	**15.643**	291.95	**17.200**	7.56	**18.757**	20.66	**20.314**	-10.60
10.992	-3.94	**12.549**	-28.32	**14.106**	-4.03	**15.663**	414.65	**17.220**	7.11	**18.776**	24.24	**20.333**	-12.09
11.011	-5.88	**12.569**	-30.15	**14.125**	5.12	**15.682**	530.79	**17.239**	-5.83	**18.796**	20.64	**20.353**	1.49
11.031	-3.72	**12.588**	-33.87	**14.145**	4.29	**15.702**	625.83	**17.259**	-12.80	**18.815**	15.64	**20.372**	7.78
11.050	2.55	**12.608**	-23.63	**14.164**	3.50	**15.721**	685.04	**17.278**	-18.59	**18.835**	15.15	**20.392**	9.25
11.070	5.04	**12.627**	-27.43	**14.184**	-7.73	**15.741**	708.87	**17.297**	-25.40	**18.854**	15.05	**20.411**	13.91
11.089	3.38	**12.647**	-15.27	**14.203**	-3.10	**15.760**	687.39	**17.317**	-27.97	**18.874**	18.28	**20.430**	9.47
11.109	4.27	**12.666**	-13.12	**14.223**	0.82	**15.780**	624.78	**17.336**	-28.04	**18.893**	11.16	**20.450**	2.66
11.128	-0.08	**12.685**	-11.98	**14.242**	-2.09	**15.799**	520.29	**17.356**	-25.34	**18.913**	4.18	**20.469**	-5.91
11.148	-11.36	**12.705**	-4.25	**14.262**	-1.67	**15.818**	398.96	**17.375**	-14.23	**18.932**	-2.16	**20.489**	-9.02
11.167	-18.64	**12.724**	-2.70	**14.281**	-2.55	**15.838**	269.99	**17.395**	-2.46	**18.951**	-2.00	**20.508**	-7.24
11.187	-24.09	**12.744**	-4.70	**14.301**	-1.06	**15.857**	148.64	**17.414**	4.73	**18.971**	-5.93	**20.528**	-5.65
11.206	-32.36	**12.763**	-12.33	**14.320**	0.60	**15.877**	69.13	**17.434**	10.70	**18.990**	-11.67	**20.547**	2.63
11.226	-32.06	**12.783**	-8.88	**14.340**	-1.96	**15.896**	36.25	**17.453**	20.93	**19.010**	-15.51	**20.567**	10.70
11.245	-33.24	**12.802**	-17.03	**14.359**	-5.74	**15.916**	19.07	**17.473**	17.49	**19.029**	-11.82	**20.586**	19.30
11.264	-28.21	**12.822**	-20.07	**14.378**	-4.53	**15.935**	21.53	**17.492**	17.39	**19.049**	-11.71	**20.606**	24.55
11.284	-24.00	**12.841**	-22.33	**14.398**	1.22	**15.955**	34.28	**17.511**	9.25	**19.068**	-19.30	**20.625**	27.55
11.303	-14.28	**12.861**	-21.21	**14.417**	-2.76	**15.974**	41.78	**17.531**	3.35	**19.088**	-23.77	**20.644**	33.79
11.323	-7.58	**12.880**	-15.09	**14.437**	-1.14	**15.994**	42.42	**17.550**	-7.64	**19.107**	-8.69	**20.664**	23.97
11.342	-0.45	**12.900**	-11.02	**14.456**	-7.64	**16.013**	41.11	**17.570**	-9.25	**19.127**	-0.24	**20.683**	18.77
11.362	-1.81	**12.919**	-3.89	**14.476**	-11.73	**16.033**	26.76	**17.589**	-9.27	**19.146**	1.27	**20.703**	0.47
11.381	-1.26	**12.938**	-5.31	**14.495**	-11.21	**16.052**	16.32	**17.609**	-3.08	**19.166**	-2.94	**20.722**	-10.83
11.401	-8.80	**12.958**	-7.78	**14.515**	-10.51	**16.071**	5.91	**17.628**	0.37	**19.185**	-8.76	**20.742**	-20.90
11.421	-14.01	**12.977**	-8.53	**14.534**	-7.58	**16.091**	4.33	**17.648**	10.85	**19.204**	-1.82	**20.761**	-23.97
11.440	-12.17	**12.997**	-11.17	**14.554**	-2.73	**16.110**	2.07	**17.667**	17.41	**19.224**	-1.23	**20.781**	-18.80
11.460	-13.40	**13.016**	-13.06	**14.573**	6.72	**16.130**	-6.07	**17.687**	21.12	**19.243**	-4.30	**20.800**	-18.27
11.479	-21.14	**13.036**	-14.92	**14.593**	7.11	**16.149**	-6.42	**17.706**	31.67	**19.263**	-1.25	**20.820**	-16.85
11.498	-20.07	**13.055**	-15.58	**14.612**	8.56	**16.169**	-4.39	**17.726**	31.59	**19.282**	-1.18	**20.839**	-7.54
11.518	-24.03	**13.075**	-17.75	**14.631**	10.81	**16.188**	-4.98	**17.745**	30.96	**19.302**	3.73	**20.859**	-1.67
11.537	-16.10	**13.094**	-13.05	**14.651**	15.16	**16.208**	-1.00	**17.764**	28.54	**19.321**	-1.72	**20.878**	-1.87

Continuación de Tabla J1

2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas
20.897	-0.90	**22.610**	1.02	**24.322**	49.03	**26.035**	34.87	**27.747**	-6.54	**29.460**	15.30	**31.172**	9.34
20.917	0.64	**22.629**	-6.98	**24.342**	28.12	**26.054**	39.41	**27.767**	-4.89	**29.479**	16.80	**31.192**	4.39
20.936	-2.74	**22.649**	-9.18	**24.361**	21.56	**26.074**	48.27	**27.786**	-5.50	**29.499**	17.40	**31.211**	9.25
20.956	1.62	**22.668**	-4.40	**24.381**	20.34	**26.093**	45.11	**27.806**	-2.32	**29.518**	21.62	**31.231**	8.88
20.975	-0.19	**22.688**	-1.95	**24.400**	27.55	**26.113**	38.57	**27.825**	1.92	**29.538**	25.58	**31.250**	15.11
20.995	5.16	**22.707**	-6.00	**24.420**	18.54	**26.132**	38.02	**27.845**	-1.71	**29.557**	26.62	**31.269**	23.67
21.014	6.32	**22.727**	-5.42	**24.439**	21.19	**26.152**	37.79	**27.864**	6.80	**29.576**	30.10	**31.289**	19.32
21.034	9.94	**22.746**	-2.71	**24.459**	32.57	**26.171**	36.26	**27.883**	13.09	**29.596**	34.22	**31.308**	19.38
21.053	14.41	**22.766**	-3.22	**24.478**	32.61	**26.190**	43.05	**27.903**	14.99	**29.615**	29.29	**31.328**	15.01
21.073	7.41	**22.785**	-1.57	**24.497**	32.46	**26.210**	39.57	**27.922**	15.67	**29.635**	26.87	**31.347**	15.77
21.092	7.15	**22.805**	1.18	**24.517**	26.32	**26.229**	33.55	**27.942**	8.24	**29.654**	25.06	**31.367**	15.28
21.112	6.70	**22.824**	10.55	**24.536**	25.41	**26.249**	23.64	**27.961**	6.94	**29.674**	18.65	**31.386**	7.41
21.131	2.43	**22.843**	20.25	**24.556**	24.78	**26.268**	15.87	**27.981**	3.11	**29.693**	15.50	**31.406**	6.39
21.150	7.74	**22.863**	27.57	**24.575**	27.83	**26.288**	13.16	**28.000**	-4.17	**29.713**	12.35	**31.425**	-4.53
21.170	-0.37	**22.882**	23.83	**24.595**	28.03	**26.307**	16.85	**28.020**	-6.60	**29.732**	10.13	**31.445**	-5.23
21.189	-5.32	**22.902**	16.20	**24.614**	26.43	**26.327**	15.51	**28.039**	-6.57	**29.752**	11.55	**31.464**	-15.26
21.209	-2.71	**22.921**	16.07	**24.634**	24.12	**26.346**	16.49	**28.059**	-4.35	**29.771**	19.67	**31.484**	-16.52
21.228	-4.12	**22.941**	21.15	**24.653**	17.29	**26.366**	12.65	**28.078**	1.24	**29.791**	21.77	**31.503**	-11.55
21.248	-2.40	**22.960**	18.68	**24.673**	16.45	**26.385**	13.81	**28.098**	8.77	**29.810**	20.10	**31.522**	-14.63
21.267	4.74	**22.980**	9.96	**24.692**	6.22	**26.405**	18.15	**28.117**	16.80	**29.829**	24.86	**31.542**	-11.42
21.287	3.03	**22.999**	7.35	**24.712**	10.93	**26.424**	22.23	**28.136**	26.85	**29.849**	21.08	**31.561**	-13.78
21.306	2.97	**23.019**	-1.54	**24.731**	10.65	**26.443**	24.63	**28.156**	27.95	**29.868**	20.19	**31.581**	-6.36
21.326	2.05	**23.038**	-7.21	**24.750**	4.24	**26.463**	25.54	**28.175**	27.29	**29.888**	18.82	**31.600**	-4.95
21.345	5.84	**23.057**	-11.94	**24.770**	1.46	**26.482**	19.87	**28.195**	29.59	**29.907**	24.98	**31.620**	3.56
21.364	8.19	**23.077**	-6.98	**24.789**	0.65	**26.502**	8.16	**28.214**	26.53	**29.927**	28.32	**31.639**	11.91
21.384	6.47	**23.096**	-3.12	**24.809**	2.25	**26.521**	-2.49	**28.234**	30.97	**29.946**	29.01	**31.659**	16.57
21.403	4.98	**23.116**	-1.27	**24.828**	13.52	**26.541**	-7.17	**28.253**	34.14	**29.966**	31.51	**31.678**	32.24
21.423	13.90	**23.135**	-2.22	**24.848**	26.12	**26.560**	-3.95	**28.273**	35.49	**29.985**	30.23	**31.698**	37.78
21.442	1.18	**23.155**	-6.51	**24.867**	29.97	**26.580**	2.13	**28.292**	40.64	**30.005**	26.97	**31.717**	48.42
21.462	-3.89	**23.174**	-2.74	**24.887**	27.92	**26.599**	2.09	**28.312**	45.93	**30.024**	28.63	**31.736**	44.06
21.481	-8.62	**23.194**	3.31	**24.906**	30.01	**26.619**	4.31	**28.331**	46.27	**30.043**	33.21	**31.756**	49.47
21.501	-7.18	**23.213**	8.82	**24.926**	32.57	**26.638**	7.05	**28.351**	47.17	**30.063**	32.09	**31.775**	50.99
21.520	4.55	**23.233**	13.99	**24.945**	31.72	**26.658**	10.46	**28.370**	53.75	**30.082**	32.90	**31.795**	47.06
21.540	9.09	**23.252**	17.74	**24.965**	27.32	**26.677**	19.24	**28.389**	49.80	**30.102**	33.91	**31.814**	42.77
21.559	4.05	**23.272**	18.65	**24.984**	34.26	**26.696**	32.07	**28.409**	41.20	**30.121**	20.95	**31.834**	32.34
21.579	6.91	**23.291**	22.48	**25.003**	30.38	**26.716**	38.21	**28.428**	31.38	**30.141**	23.23	**31.853**	30.48
21.598	11.02	**23.310**	24.37	**25.023**	21.18	**26.735**	30.85	**28.448**	20.24	**30.160**	26.65	**31.873**	19.84
21.617	17.64	**23.330**	24.50	**25.042**	17.99	**26.755**	27.40	**28.467**	18.14	**30.180**	34.33	**31.892**	17.55
21.637	16.05	**23.349**	21.37	**25.062**	17.63	**26.774**	11.01	**28.487**	10.78	**30.199**	37.18	**31.912**	16.63
21.656	19.55	**23.369**	18.72	**25.081**	14.89	**26.794**	14.47	**28.506**	11.93	**30.219**	37.34	**31.931**	13.87
21.676	20.02	**23.388**	12.21	**25.101**	14.50	**26.813**	13.79	**28.526**	17.49	**30.238**	53.19	**31.951**	16.77
21.695	20.78	**23.408**	9.43	**25.120**	14.08	**26.833**	9.53	**28.545**	24.87	**30.258**	103.98	**31.970**	19.36
21.715	12.19	**23.427**	2.75	**25.140**	10.35	**26.852**	14.78	**28.565**	34.96	**30.277**	161.27	**31.989**	25.66
21.734	7.85	**23.447**	3.48	**25.159**	9.23	**26.872**	10.36	**28.584**	36.82	**30.296**	215.78	**32.009**	20.40
21.754	8.54	**23.466**	2.70	**25.179**	13.35	**26.891**	8.32	**28.603**	32.82	**30.316**	269.69	**32.028**	26.24
21.773	14.42	**23.486**	-5.10	**25.198**	15.33	**26.910**	9.55	**28.623**	34.24	**30.335**	314.00	**32.048**	25.93
21.793	18.55	**23.505**	-6.01	**25.217**	12.09	**26.930**	9.21	**28.642**	35.34	**30.355**	347.89	**32.067**	29.28
21.812	18.51	**23.525**	-10.81	**25.237**	9.42	**26.949**	13.73	**28.662**	29.37	**30.374**	371.54	**32.087**	25.26
21.832	15.73	**23.544**	-9.23	**25.256**	14.71	**26.969**	10.31	**28.681**	19.54	**30.394**	369.65	**32.106**	21.66
21.851	11.07	**23.563**	-1.47	**25.276**	11.55	**26.988**	2.70	**28.701**	19.81	**30.413**	355.36	**32.126**	22.53
21.870	14.04	**23.583**	-4.79	**25.295**	11.15	**27.008**	-9.22	**28.720**	17.67	**30.433**	324.40	**32.145**	20.95
21.890	12.45	**23.602**	-2.31	**25.315**	10.12	**27.027**	-16.70	**28.740**	19.13	**30.452**	273.30	**32.165**	16.00
21.909	11.63	**23.622**	-5.00	**25.334**	16.13	**27.047**	-21.28	**28.759**	14.85	**30.472**	214.20	**32.184**	11.91
21.929	7.63	**23.641**	5.03	**25.354**	19.35	**27.066**	-15.17	**28.779**	15.09	**30.491**	157.19	**32.204**	11.08
21.948	2.43	**23.661**	7.60	**25.373**	22.01	**27.086**	-15.54	**28.798**	16.21	**30.511**	116.19	**32.223**	14.45
21.968	1.65	**23.680**	4.86	**25.393**	30.54	**27.105**	-16.76	**28.818**	14.90	**30.530**	100.54	**32.242**	23.44
21.987	-5.03	**23.700**	9.78	**25.412**	29.14	**27.125**	-8.38	**28.837**	10.40	**30.549**	77.48	**32.262**	24.83
22.007	-5.66	**23.719**	13.43	**25.432**	32.57	**27.144**	-2.51	**28.856**	4.88	**30.569**	48.98	**32.281**	18.66
22.026	-5.30	**23.739**	19.40	**25.451**	24.04	**27.163**	6.46	**28.876**	1.04	**30.588**	28.57	**32.301**	18.06
22.046	-2.13	**23.758**	20.75	**25.470**	21.08	**27.183**	9.89	**28.895**	-2.53	**30.608**	18.95	**32.320**	19.00
22.065	1.75	**23.777**	22.26	**25.490**	22.38	**27.202**	15.93	**28.915**	-0.21	**30.627**	18.06	**32.340**	19.33
22.084	3.77	**23.797**	25.22	**25.509**	22.56	**27.222**	16.39	**28.934**	3.51	**30.647**	17.15	**32.359**	16.17
22.104	5.90	**23.816**	36.48	**25.529**	26.96	**27.241**	14.20	**28.954**	-1.66	**30.666**	13.05	**32.379**	13.06
22.123	5.91	**23.836**	33.49	**25.548**	27.79	**27.261**	16.25	**28.973**	-0.01	**30.686**	10.54	**32.398**	11.66
22.143	3.25	**23.855**	33.17	**25.568**	32.56	**27.280**	21.61	**28.993**	2.72	**30.705**	10.13	**32.418**	9.10
22.162	4.21	**23.875**	41.76	**25.587**	25.83	**27.300**	22.80	**29.012**	6.79	**30.725**	4.23	**32.437**	-0.06
22.182	4.57	**23.894**	37.26	**25.607**	23.48	**27.319**	33.52	**29.032**	12.08	**30.744**	11.06	**32.456**	-6.35
22.201	-3.22	**23.914**	38.99	**25.626**	26.66	**27.339**	29.73	**29.051**	12.80	**30.763**	7.13	**32.476**	-7.24
22.221	-9.49	**23.933**	34.55	**25.646**	30.82	**27.358**	32.22	**29.071**	11.43	**30.783**	4.68	**32.495**	-3.82
22.240	-12.69	**23.953**	31.96	**25.665**	34.12	**27.378**	30.22	**29.090**	11.08	**30.802**	7.74	**32.515**	-0.96
22.260	-21.13	**23.972**	37.61	**25.685**	42.92	**27.397**	22.93	**29.109**	6.41	**30.822**	8.15	**32.534**	-0.48
22.279	-16.19	**23.992**	30.82	**25.704**	76.69	**27.416**	19.17	**29.129**	9.62	**30.841**	7.33	**32.554**	-0.73
22.299	-15.30	**24.011**	26.94	**25.723**	113.80	**27.436**	12.90	**29.148**	10.87	**30.861**	6.51	**32.573**	3.89
22.318	-11.76	**24.030**	42.18	**25.743**	160.65	**27.455**	4.29	**29.168**	11.33	**30.880**	0.98	**32.593**	13.76
22.337	-3.27	**24.050**	78.86	**25.762**	209.80	**27.475**	0.87	**29.187**	19.29	**30.900**	6.51	**32.612**	23.25
22.357	2.37	**24.069**	126.21	**25.782**	256.14	**27.494**	-1.49	**29.207**	23.08	**30.919**	8.38	**32.632**	30.48
22.376	10.23	**24.089**	182.70	**25.801**	298.29	**27.514**	-2.10	**29.226**	18.10	**30.939**	19.04	**32.651**	33.48
22.396	13.36	**24.108**	232.23	**25.821**	322.92	**27.533**	0.63	**29.246**	13.71	**30.958**	17.85	**32.671**	33.08
22.415	13.52	**24.128**	292.23	**25.840**	325.12	**27.553**	11.45	**29.265**	14.77	**30.978**	22.53	**32.690**	35.69
22.435	19.57	**24.147**	329.57	**25.860**	302.61	**27.572**	8.90	**29.285**	13.88	**30.997**	32.83	**32.709**	29.27
22.454	18.33	**24.167**	336.62	**25.879**	267.30	**27.592**	14.47	**29.304**	14.95	**31.016**	36.38	**32.729**	31.51
22.474	15.23	**24.186**	342.18	**25.899**	226.57	**27.611**	16.02	**29.323**	17.69	**31.036**	32.50	**32.748**	35.26
22.493	7.33	**24.206**	328.26	**25.918**	179.88	**27.630**	25.66	**29.343**	16.29	**31.055**	31.50	**32.768**	33.68
22.513	7.18	**24.225**	296.41	**25.938**	131.53	**27.650**	26.24	**29.362**	15.59	**31.075**	26.21	**32.787**	35.67
22.532	-0.18	**24.245**	241.61	**25.957**	92.98	**27.669**	16.23	**29.382**	12.03	**31.094**	21.92	**32.807**	37.17
22.552	-1.05	**24.264**	176.75	**25.976**	70.02	**27.689**	11.75	**29.401**	12.82	**31.114**	18.66	**32.826**	45.53
22.571	-4.82	**24.283**	115.85	**25.996**	51.50	**27.708**	7.05	**29.421**	13.08	**31.133**	16.15	**32.846**	52.58
22.590	-1.57	**24.303**	77.50	**26.015**	34.51	**27.728**	-1.02	**29.440**	12.58	**31.153**	4.18	**32.865**	67.20

Continuación de Tabla J1

2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas
32.885	83.24	**34.597**	-14.38	**36.310**	9.96	**38.022**	10.66	**39.734**	204.48	**41.447**	67.41	**43.159**	0.16
32.904	89.02	**34.617**	-16.61	**36.329**	6.79	**38.041**	3.83	**39.754**	233.31	**41.466**	51.80	**43.179**	1.14
32.924	100.93	**34.636**	-10.46	**36.348**	2.36	**38.061**	0.26	**39.773**	270.80	**41.486**	40.47	**43.198**	4.23
32.943	110.40	**34.655**	-3.47	**36.368**	1.80	**38.080**	-1.36	**39.793**	296.23	**41.505**	34.40	**43.218**	7.08
32.962	118.21	**34.675**	-1.58	**36.387**	6.18	**38.100**	-5.18	**39.812**	320.38	**41.525**	32.84	**43.237**	9.11
32.982	125.63	**34.694**	-2.77	**36.407**	10.55	**38.119**	4.15	**39.832**	327.15	**41.544**	38.25	**43.257**	9.44
33.001	139.28	**34.714**	3.19	**36.426**	12.05	**38.139**	10.29	**39.851**	337.61	**41.564**	31.67	**43.276**	-0.72
33.021	149.61	**34.733**	4.23	**36.446**	8.45	**38.158**	11.72	**39.871**	326.90	**41.583**	22.77	**43.296**	2.48
33.040	223.05	**34.753**	5.46	**36.465**	9.16	**38.178**	11.01	**39.890**	321.01	**41.603**	16.49	**43.315**	8.95
33.060	358.05	**34.772**	5.06	**36.485**	17.94	**38.197**	15.49	**39.910**	315.46	**41.622**	12.69	**43.334**	10.33
33.079	487.98	**34.792**	10.19	**36.504**	26.90	**38.217**	6.91	**39.929**	309.72	**41.641**	10.62	**43.354**	13.22
33.099	611.62	**34.811**	10.56	**36.524**	24.76	**38.236**	5.54	**39.948**	304.03	**41.661**	5.59	**43.373**	9.19
33.118	727.33	**34.831**	6.42	**36.543**	27.22	**38.255**	6.38	**39.968**	287.87	**41.680**	-2.66	**43.393**	-3.65
33.138	841.38	**34.850**	1.91	**36.562**	30.37	**38.275**	11.42	**39.987**	264.71	**41.700**	-7.30	**43.412**	0.06
33.157	924.88	**34.869**	-7.83	**36.582**	32.38	**38.294**	12.97	**40.007**	235.25	**41.719**	-4.72	**43.432**	-1.43
33.176	963.52	**34.889**	-6.60	**36.601**	40.12	**38.314**	8.21	**40.026**	206.78	**41.739**	-7.34	**43.451**	5.95
33.196	961.78	**34.908**	3.24	**36.621**	42.09	**38.333**	7.79	**40.046**	189.03	**41.758**	-9.75	**43.471**	12.75
33.215	902.67	**34.928**	9.08	**36.640**	40.22	**38.353**	8.04	**40.065**	169.60	**41.778**	-11.10	**43.490**	11.22
33.235	794.43	**34.947**	15.74	**36.660**	42.42	**38.372**	9.09	**40.085**	153.31	**41.797**	-12.50	**43.510**	15.37
33.254	666.49	**34.967**	10.83	**36.679**	43.80	**38.392**	8.18	**40.104**	133.39	**41.817**	-10.78	**43.529**	15.75
33.274	515.72	**34.986**	11.86	**36.699**	54.89	**38.411**	2.02	**40.124**	121.48	**41.836**	-7.79	**43.548**	16.57
33.293	378.00	**35.006**	5.28	**36.718**	86.64	**38.431**	-3.11	**40.143**	105.93	**41.856**	-7.21	**43.568**	24.32
33.313	301.32	**35.025**	8.54	**36.738**	138.18	**38.450**	-8.58	**40.163**	104.85	**41.875**	0.37	**43.587**	34.28
33.332	238.37	**35.045**	8.46	**36.757**	189.24	**38.470**	-7.52	**40.182**	110.70	**41.894**	4.41	**43.607**	35.25
33.352	163.98	**35.064**	9.44	**36.777**	228.49	**38.489**	-11.62	**40.201**	115.06	**41.914**	6.03	**43.626**	32.15
33.371	102.56	**35.084**	10.19	**36.796**	258.32	**38.508**	-3.73	**40.221**	122.10	**41.933**	11.05	**43.646**	27.51
33.391	71.50	**35.103**	6.75	**36.815**	296.37	**38.528**	2.13	**40.240**	124.58	**41.953**	12.46	**43.665**	17.38
33.410	58.33	**35.122**	10.39	**36.835**	320.69	**38.547**	12.83	**40.260**	125.50	**41.972**	14.04	**43.685**	18.81
33.429	46.53	**35.142**	5.42	**36.854**	336.75	**38.567**	9.65	**40.279**	120.21	**41.992**	13.83	**43.704**	24.55
33.449	47.12	**35.161**	12.21	**36.874**	328.28	**38.586**	13.83	**40.299**	113.69	**42.011**	12.54	**43.724**	25.95
33.468	43.73	**35.181**	19.10	**36.893**	298.56	**38.606**	2.89	**40.318**	113.63	**42.031**	13.95	**43.743**	23.96
33.488	41.73	**35.200**	13.33	**36.913**	257.40	**38.625**	6.78	**40.338**	100.87	**42.050**	11.18	**43.763**	20.48
33.507	35.52	**35.220**	21.01	**36.932**	200.91	**38.645**	-1.20	**40.357**	90.52	**42.070**	5.38	**43.782**	19.68
33.527	42.77	**35.239**	21.27	**36.952**	151.04	**38.664**	-1.55	**40.377**	71.04	**42.089**	-1.02	**43.801**	22.07
33.546	40.59	**35.259**	20.15	**36.971**	117.11	**38.684**	-3.40	**40.396**	61.16	**42.108**	-1.04	**43.821**	20.05
33.566	39.11	**35.278**	23.16	**36.991**	95.38	**38.703**	-2.83	**40.415**	52.24	**42.128**	-6.29	**43.840**	16.37
33.585	35.25	**35.298**	28.04	**37.010**	73.24	**38.722**	-1.74	**40.435**	44.91	**42.147**	-5.51	**43.860**	20.55
33.605	32.61	**35.317**	27.58	**37.030**	45.28	**38.742**	3.61	**40.454**	48.82	**42.167**	-7.89	**43.879**	19.71
33.624	33.61	**35.337**	29.94	**37.049**	26.99	**38.761**	13.53	**40.474**	44.22	**42.186**	-8.67	**43.899**	15.49
33.644	25.97	**35.356**	33.58	**37.068**	9.80	**38.781**	21.83	**40.493**	42.08	**42.206**	-9.79	**43.918**	17.63
33.663	22.93	**35.375**	38.08	**37.088**	20.54	**38.800**	22.85	**40.513**	41.14	**42.225**	-5.67	**43.938**	17.64
33.682	15.46	**35.395**	41.41	**37.107**	19.90	**38.820**	23.23	**40.532**	40.12	**42.245**	-8.71	**43.957**	21.31
33.702	9.53	**35.414**	48.87	**37.127**	29.13	**38.839**	15.51	**40.552**	37.27	**42.264**	-14.50	**43.977**	22.50
33.721	10.40	**35.434**	57.01	**37.146**	22.17	**38.859**	21.89	**40.571**	35.83	**42.284**	-15.84	**43.996**	25.09
33.741	10.75	**35.453**	67.52	**37.166**	28.01	**38.878**	11.97	**40.591**	34.47	**42.303**	-16.59	**44.016**	26.56
33.760	13.71	**35.473**	65.42	**37.185**	34.64	**38.898**	17.78	**40.610**	32.79	**42.323**	-13.09	**44.035**	22.38
33.780	14.68	**35.492**	67.15	**37.205**	25.41	**38.917**	9.64	**40.630**	43.01	**42.342**	-10.65	**44.054**	15.44
33.799	21.72	**35.512**	79.44	**37.224**	23.09	**38.937**	12.08	**40.649**	39.21	**42.361**	-8.81	**44.074**	11.74
33.819	22.53	**35.531**	127.29	**37.244**	20.72	**38.956**	8.34	**40.668**	44.30	**42.381**	-9.02	**44.093**	7.82
33.838	25.17	**35.551**	206.06	**37.263**	12.74	**38.975**	5.54	**40.688**	48.87	**42.400**	-3.91	**44.113**	9.52
33.858	22.12	**35.570**	289.52	**37.282**	-0.31	**38.995**	10.36	**40.707**	46.72	**42.420**	-0.20	**44.132**	16.48
33.877	17.98	**35.589**	366.40	**37.302**	-7.16	**39.014**	13.80	**40.727**	54.33	**42.439**	4.30	**44.152**	20.17
33.897	24.23	**35.609**	440.84	**37.321**	-8.49	**39.034**	17.01	**40.746**	63.18	**42.459**	11.20	**44.171**	17.38
33.916	23.15	**35.628**	516.89	**37.341**	-13.74	**39.053**	17.44	**40.766**	79.16	**42.478**	7.18	**44.191**	24.16
33.935	20.30	**35.648**	575.17	**37.360**	-6.29	**39.073**	12.13	**40.785**	110.56	**42.498**	13.04	**44.210**	24.91
33.955	12.82	**35.667**	618.56	**37.380**	-8.67	**39.092**	13.17	**40.805**	131.50	**42.517**	9.42	**44.230**	26.18
33.974	9.70	**35.687**	632.44	**37.399**	4.43	**39.112**	12.53	**40.824**	149.73	**42.537**	1.73	**44.249**	24.21
33.994	1.86	**35.706**	609.43	**37.419**	4.49	**39.131**	11.49	**40.844**	161.65	**42.556**	-7.80	**44.268**	21.47
34.013	11.16	**35.726**	560.05	**37.438**	14.85	**39.151**	10.93	**40.863**	172.54	**42.576**	-7.45	**44.288**	18.17
34.033	12.09	**35.745**	469.67	**37.458**	11.12	**39.170**	13.71	**40.883**	185.36	**42.595**	-3.38	**44.307**	6.28
34.052	7.46	**35.765**	373.20	**37.477**	6.30	**39.190**	20.29	**40.902**	188.70	**42.614**	0.26	**44.327**	4.49
34.072	4.50	**35.784**	299.62	**37.497**	2.95	**39.209**	30.71	**40.921**	181.05	**42.634**	10.26	**44.346**	-3.26
34.091	0.13	**35.804**	247.86	**37.516**	0.55	**39.228**	39.18	**40.941**	169.17	**42.653**	15.59	**44.366**	-3.04
34.111	4.11	**35.823**	201.17	**37.535**	-3.27	**39.248**	38.99	**40.960**	155.28	**42.673**	32.14	**44.385**	-3.02
34.130	-1.54	**35.842**	157.39	**37.555**	-11.53	**39.267**	54.85	**40.980**	125.85	**42.692**	39.20	**44.405**	-0.43
34.149	0.67	**35.862**	106.42	**37.574**	-9.74	**39.287**	58.59	**40.999**	107.62	**42.712**	49.03	**44.424**	-3.99
34.169	9.02	**35.881**	77.18	**37.594**	-9.47	**39.306**	54.20	**41.019**	90.96	**42.731**	52.38	**44.444**	-7.43
34.188	11.36	**35.901**	64.38	**37.613**	-11.06	**39.326**	50.89	**41.038**	81.12	**42.751**	49.43	**44.463**	0.07
34.208	7.90	**35.920**	51.52	**37.633**	-8.09	**39.345**	44.60	**41.058**	78.71	**42.770**	56.74	**44.483**	2.50
34.227	6.01	**35.940**	48.04	**37.652**	-7.63	**39.365**	33.93	**41.077**	64.88	**42.790**	51.93	**44.502**	7.51
34.247	11.85	**35.959**	36.84	**37.672**	-0.71	**39.384**	20.92	**41.097**	58.98	**42.809**	39.87	**44.521**	11.25
34.266	13.42	**35.979**	33.25	**37.691**	-8.58	**39.404**	11.86	**41.116**	52.19	**42.828**	25.39	**44.541**	16.91
34.286	21.43	**35.998**	27.28	**37.711**	-15.36	**39.423**	7.63	**41.135**	48.67	**42.848**	23.81	**44.560**	25.69
34.305	20.97	**36.018**	16.94	**37.730**	-22.14	**39.443**	1.72	**41.155**	48.46	**42.867**	18.02	**44.580**	26.39
34.325	15.72	**36.037**	19.89	**37.750**	-18.04	**39.462**	7.28	**41.174**	47.79	**42.887**	13.14	**44.599**	29.05
34.344	14.17	**36.057**	20.30	**37.769**	-11.89	**39.481**	6.40	**41.194**	45.49	**42.906**	10.41	**44.619**	21.81
34.364	16.89	**36.076**	18.21	**37.788**	-9.75	**39.501**	12.75	**41.213**	41.81	**42.926**	3.40	**44.638**	21.07
34.383	25.42	**36.095**	21.96	**37.808**	-5.10	**39.520**	17.80	**41.233**	46.38	**42.945**	6.98	**44.658**	22.85
34.402	18.98	**36.115**	27.24	**37.827**	-6.02	**39.540**	31.28	**41.252**	55.53	**42.965**	2.21	**44.677**	25.19
34.422	18.99	**36.134**	22.72	**37.847**	2.41	**39.559**	26.53	**41.272**	75.88	**42.984**	1.54	**44.697**	19.77
34.441	14.71	**36.154**	28.45	**37.866**	5.42	**39.579**	25.69	**41.291**	85.83	**43.004**	-4.86	**44.716**	26.08
34.461	12.58	**36.173**	26.21	**37.886**	11.18	**39.598**	27.46	**41.311**	92.39	**43.023**	-5.15	**44.736**	28.14
34.480	6.53	**36.193**	25.41	**37.905**	16.45	**39.618**	30.51	**41.330**	93.29	**43.043**	-0.58	**44.755**	23.68
34.500	-1.33	**36.212**	24.36	**37.925**	18.96	**39.637**	41.70	**41.350**	93.17	**43.062**	-7.67	**44.774**	20.73
34.519	4.45	**36.232**	27.51	**37.944**	20.73	**39.657**	63.73	**41.369**	98.47	**43.081**	-6.88	**44.794**	20.03
34.539	2.21	**36.251**	25.33	**37.964**	13.57	**39.676**	98.84	**41.388**	95.64	**43.101**	-6.41	**44.813**	27.17
34.558	-1.54	**36.271**	20.80	**37.983**	5.26	**39.695**	133.93	**41.408**	89.11	**43.120**	-5.33	**44.833**	28.83
34.578	-4.65	**36.290**	14.68	**38.002**	7.37	**39.715**	170.26	**41.427**	78.74	**43.140**	1.33	**44.852**	25.01

Continuación de Tabla J1

2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas
44.872	24.67	**46.584**	50.92	**48.297**	18.55	**50.009**	19.36	**51.722**	21.92	**53.434**	9.49	**55.146**	46.32
44.891	19.89	**46.604**	42.40	**48.316**	31.79	**50.029**	16.74	**51.741**	20.83	**53.453**	10.96	**55.166**	41.02
44.911	21.96	**46.623**	38.39	**48.336**	49.63	**50.048**	18.65	**51.760**	25.80	**53.473**	8.55	**55.185**	45.31
44.930	26.82	**46.643**	33.38	**48.355**	68.95	**50.067**	26.08	**51.780**	20.20	**53.492**	20.54	**55.205**	46.88
44.950	19.80	**46.662**	30.71	**48.374**	88.90	**50.087**	30.46	**51.799**	17.85	**53.512**	30.98	**55.224**	40.04
44.969	14.07	**46.681**	25.71	**48.394**	101.43	**50.106**	30.58	**51.819**	10.52	**53.531**	43.50	**55.244**	36.54
44.989	18.80	**46.701**	35.15	**48.413**	107.24	**50.126**	34.26	**51.838**	12.56	**53.551**	46.80	**55.263**	23.03
45.008	9.30	**46.720**	28.32	**48.433**	113.05	**50.145**	31.33	**51.858**	10.41	**53.570**	61.23	**55.283**	16.71
45.027	2.52	**46.740**	24.19	**48.452**	119.31	**50.165**	22.04	**51.877**	6.40	**53.590**	60.31	**55.302**	16.09
45.047	-0.07	**46.759**	24.41	**48.472**	114.52	**50.184**	22.87	**51.897**	10.37	**53.609**	57.76	**55.322**	14.59
45.066	6.77	**46.779**	23.33	**48.491**	111.44	**50.204**	25.61	**51.916**	12.24	**53.629**	53.62	**55.341**	16.25
45.086	13.32	**46.798**	24.10	**48.511**	98.27	**50.223**	18.79	**51.936**	18.82	**53.648**	53.90	**55.360**	16.65
45.105	14.63	**46.818**	20.86	**48.530**	90.27	**50.243**	25.41	**51.955**	20.13	**53.668**	49.18	**55.380**	23.27
45.125	17.98	**46.837**	17.23	**48.550**	73.72	**50.262**	33.27	**51.975**	22.20	**53.687**	50.44	**55.399**	28.03
45.144	20.58	**46.857**	9.73	**48.569**	65.58	**50.282**	29.73	**51.994**	23.99	**53.706**	47.01	**55.419**	28.45
45.164	18.56	**46.876**	4.15	**48.589**	65.39	**50.301**	35.81	**52.013**	25.80	**53.726**	49.60	**55.438**	29.39
45.183	20.63	**46.896**	8.60	**48.608**	62.20	**50.320**	38.75	**52.033**	32.77	**53.745**	52.42	**55.458**	33.75
45.203	21.61	**46.915**	0.97	**48.627**	57.49	**50.340**	35.76	**52.052**	31.06	**53.765**	57.61	**55.477**	34.63
45.222	15.96	**46.934**	0.33	**48.647**	48.76	**50.359**	32.97	**52.072**	35.54	**53.784**	57.66	**55.497**	28.36
45.241	19.18	**46.954**	-0.62	**48.666**	44.82	**50.379**	26.74	**52.091**	33.55	**53.804**	61.90	**55.516**	21.77
45.261	21.63	**46.973**	3.77	**48.686**	32.48	**50.398**	24.26	**52.111**	31.44	**53.823**	54.04	**55.536**	19.30
45.280	15.60	**46.993**	2.74	**48.705**	28.98	**50.418**	16.85	**52.130**	32.18	**53.843**	57.67	**55.555**	26.14
45.300	12.41	**47.012**	6.99	**48.725**	32.02	**50.437**	10.18	**52.150**	28.27	**53.862**	50.93	**55.575**	34.07
45.319	11.10	**47.032**	10.99	**48.744**	26.71	**50.457**	14.84	**52.169**	26.57	**53.882**	47.19	**55.594**	47.52
45.339	13.97	**47.051**	21.36	**48.764**	28.15	**50.476**	10.86	**52.189**	20.33	**53.901**	54.54	**55.613**	59.29
45.358	9.50	**47.071**	19.80	**48.783**	26.51	**50.496**	6.88	**52.208**	25.08	**53.920**	76.04	**55.633**	66.16
45.378	7.75	**47.090**	24.93	**48.803**	28.21	**50.515**	19.29	**52.227**	20.20	**53.940**	87.31	**55.652**	75.06
45.397	15.63	**47.110**	22.15	**48.822**	26.01	**50.535**	19.87	**52.247**	19.87	**53.959**	128.35	**55.672**	78.43
45.417	24.15	**47.129**	17.07	**48.842**	27.79	**50.554**	14.31	**52.266**	21.59	**53.979**	183.79	**55.691**	78.08
45.436	33.96	**47.149**	18.95	**48.861**	31.50	**50.573**	15.53	**52.286**	18.94	**53.998**	244.08	**55.711**	77.29
45.456	42.91	**47.168**	19.87	**48.880**	27.10	**50.593**	21.02	**52.305**	17.03	**54.018**	294.08	**55.730**	73.81
45.475	54.10	**47.187**	12.06	**48.900**	21.87	**50.612**	20.84	**52.325**	8.21	**54.037**	324.52	**55.750**	68.73
45.494	60.73	**47.207**	18.78	**48.919**	27.30	**50.632**	18.91	**52.344**	10.25	**54.057**	343.51	**55.769**	62.75
45.514	71.27	**47.226**	19.59	**48.939**	33.95	**50.651**	18.96	**52.364**	0.76	**54.076**	344.22	**55.789**	53.17
45.533	75.93	**47.246**	19.85	**48.958**	32.47	**50.671**	20.82	**52.383**	-3.88	**54.096**	334.52	**55.808**	40.10
45.553	76.80	**47.265**	22.09	**48.978**	31.24	**50.690**	19.14	**52.403**	-3.19	**54.115**	326.04	**55.828**	33.92
45.572	77.15	**47.285**	24.52	**48.997**	32.69	**50.710**	17.75	**52.422**	-7.49	**54.135**	303.75	**55.847**	31.58
45.592	71.19	**47.304**	28.22	**49.017**	26.81	**50.729**	19.32	**52.442**	-7.83	**54.154**	276.69	**55.866**	35.23
45.611	65.17	**47.324**	29.13	**49.036**	25.65	**50.749**	21.32	**52.461**	4.27	**54.173**	250.40	**55.886**	31.77
45.631	63.05	**47.343**	26.45	**49.056**	29.01	**50.768**	16.20	**52.480**	12.59	**54.193**	221.09	**55.905**	28.05
45.650	62.82	**47.363**	25.82	**49.075**	31.03	**50.787**	17.03	**52.500**	17.84	**54.212**	178.55	**55.925**	24.35
45.670	69.11	**47.382**	20.98	**49.094**	31.71	**50.807**	12.10	**52.519**	27.44	**54.232**	170.79	**55.944**	26.95
45.689	69.40	**47.402**	17.46	**49.114**	30.16	**50.826**	13.76	**52.539**	38.00	**54.251**	165.95	**55.964**	30.44
45.709	67.93	**47.421**	19.76	**49.133**	40.67	**50.846**	14.54	**52.558**	36.45	**54.271**	149.67	**55.983**	32.40
45.728	65.44	**47.440**	13.51	**49.153**	37.65	**50.865**	23.44	**52.578**	39.28	**54.290**	126.42	**56.003**	33.42
45.747	55.71	**47.460**	9.51	**49.172**	33.83	**50.885**	23.44	**52.597**	41.81	**54.310**	98.50	**56.022**	28.63
45.767	47.73	**47.479**	11.04	**49.192**	45.22	**50.904**	22.72	**52.617**	39.82	**54.329**	76.74	**56.042**	32.84
45.786	41.24	**47.499**	7.65	**49.211**	43.60	**50.924**	20.46	**52.636**	30.46	**54.349**	52.85	**56.061**	24.94
45.806	30.20	**47.518**	10.21	**49.231**	40.96	**50.943**	17.38	**52.656**	25.00	**54.368**	42.43	**56.081**	16.83
45.825	20.27	**47.538**	11.43	**49.250**	40.21	**50.963**	16.14	**52.675**	24.86	**54.388**	42.85	**56.100**	12.05
45.845	10.27	**47.557**	12.71	**49.270**	45.07	**50.982**	14.81	**52.695**	21.45	**54.407**	41.58	**56.119**	11.14
45.864	-0.73	**47.577**	12.26	**49.289**	44.90	**51.002**	15.75	**52.714**	21.93	**54.426**	42.51	**56.139**	5.37
45.884	-2.55	**47.596**	13.59	**49.309**	48.26	**51.021**	14.38	**52.733**	29.64	**54.446**	39.01	**56.158**	0.83
45.903	3.43	**47.616**	17.11	**49.328**	54.85	**51.040**	6.26	**52.753**	26.27	**54.465**	33.59	**56.178**	-1.28
45.923	3.15	**47.635**	11.62	**49.347**	67.60	**51.060**	8.73	**52.772**	30.33	**54.485**	27.47	**56.197**	-2.38
45.942	6.04	**47.654**	11.70	**49.367**	101.55	**51.079**	11.21	**52.792**	31.63	**54.504**	31.12	**56.217**	7.28
45.961	9.65	**47.674**	12.84	**49.386**	150.27	**51.099**	11.62	**52.811**	36.61	**54.524**	34.03	**56.236**	8.97
45.981	20.96	**47.693**	11.30	**49.406**	202.90	**51.118**	10.31	**52.831**	37.18	**54.543**	31.21	**56.256**	13.29
46.000	23.96	**47.713**	10.24	**49.425**	232.61	**51.138**	15.04	**52.850**	41.92	**54.563**	28.04	**56.275**	12.10
46.020	17.83	**47.732**	12.08	**49.445**	258.11	**51.157**	15.23	**52.870**	42.43	**54.582**	30.80	**56.295**	13.52
46.039	21.17	**47.752**	10.52	**49.464**	273.22	**51.177**	19.84	**52.889**	43.75	**54.602**	33.65	**56.314**	17.16
46.059	25.18	**47.771**	9.92	**49.484**	272.41	**51.196**	18.50	**52.909**	44.58	**54.621**	35.52	**56.333**	14.35
46.078	26.28	**47.791**	8.88	**49.503**	280.61	**51.216**	17.85	**52.928**	45.58	**54.640**	35.31	**56.353**	15.87
46.098	33.51	**47.810**	7.93	**49.523**	280.75	**51.235**	30.22	**52.948**	58.10	**54.660**	38.50	**56.372**	16.55
46.117	33.99	**47.830**	5.63	**49.542**	266.09	**51.255**	28.99	**52.967**	76.03	**54.679**	37.42	**56.392**	20.78
46.137	44.81	**47.849**	3.79	**49.562**	240.96	**51.274**	33.67	**52.986**	92.87	**54.699**	33.93	**56.411**	23.55
46.156	56.51	**47.869**	7.26	**49.581**	205.11	**51.293**	35.35	**53.006**	99.29	**54.718**	26.55	**56.431**	26.10
46.176	68.10	**47.888**	10.45	**49.600**	170.39	**51.313**	32.08	**53.025**	106.57	**54.738**	27.39	**56.450**	29.68
46.195	74.88	**47.907**	10.04	**49.620**	152.07	**51.332**	30.98	**53.045**	113.42	**54.757**	23.01	**56.470**	37.23
46.214	93.23	**47.927**	15.64	**49.639**	147.26	**51.352**	30.70	**53.064**	115.29	**54.777**	19.68	**56.489**	48.42
46.234	104.55	**47.946**	20.27	**49.659**	144.94	**51.371**	21.79	**53.084**	122.30	**54.796**	11.61	**56.509**	50.36
46.253	119.90	**47.966**	24.59	**49.678**	133.97	**51.391**	21.57	**53.103**	121.66	**54.816**	10.86	**56.528**	54.19
46.273	117.17	**47.985**	36.34	**49.698**	112.13	**51.410**	17.23	**53.123**	116.43	**54.835**	12.65	**56.548**	51.61
46.292	121.54	**48.005**	39.30	**49.717**	92.99	**51.430**	15.06	**53.142**	107.02	**54.855**	20.26	**56.567**	56.23
46.312	135.66	**48.024**	27.93	**49.737**	75.02	**51.449**	15.09	**53.162**	101.36	**54.874**	25.14	**56.586**	53.58
46.331	141.52	**48.044**	24.67	**49.756**	62.72	**51.469**	10.37	**53.181**	88.88	**54.893**	29.31	**56.606**	50.96
46.351	138.44	**48.063**	26.82	**49.776**	60.07	**51.488**	15.08	**53.200**	75.05	**54.913**	26.98	**56.625**	48.62
46.370	136.75	**48.083**	25.31	**49.795**	58.26	**51.507**	22.69	**53.220**	72.47	**54.932**	25.90	**56.645**	43.91
46.390	124.74	**48.102**	24.25	**49.814**	55.37	**51.527**	19.07	**53.239**	73.89	**54.952**	21.59	**56.664**	38.64
46.409	117.86	**48.122**	22.05	**49.834**	54.80	**51.546**	15.27	**53.259**	64.70	**54.971**	25.34	**56.684**	29.85
46.429	114.71	**48.141**	20.49	**49.853**	49.73	**51.566**	17.33	**53.278**	50.47	**54.991**	21.74	**56.703**	22.30
46.448	106.57	**48.160**	24.43	**49.873**	46.82	**51.585**	13.82	**53.298**	51.22	**55.010**	18.74	**56.723**	21.33
46.467	92.93	**48.180**	25.68	**49.892**	41.56	**51.605**	13.74	**53.317**	43.72	**55.030**	16.02	**56.742**	22.50
46.487	90.00	**48.199**	26.03	**49.912**	32.34	**51.624**	13.37	**53.337**	37.70	**55.049**	14.19	**56.762**	21.14
46.506	73.45	**48.219**	25.38	**49.931**	31.40	**51.644**	12.99	**53.356**	31.47	**55.069**	14.87	**56.781**	17.91
46.526	67.01	**48.238**	28.52	**49.951**	25.42	**51.663**	19.23	**53.376**	25.50	**55.088**	21.77	**56.801**	16.11
46.545	53.86	**48.258**	30.34	**49.970**	21.30	**51.683**	18.65	**53.395**	13.67	**55.108**	32.80	**56.820**	21.09
46.565	53.75	**48.277**	25.04	**49.990**	20.64	**51.702**	21.21	**53.415**	9.51	**55.127**	42.40	**56.839**	29.95

Continuación de Tabla J1

2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas
56.859	30.73	**58.571**	-0.76	**60.284**	1.27	**61.996**	-0.41	**63.709**	10.86	**65.421**	-16.36	**67.134**	3.83
56.878	32.28	**58.591**	-1.25	**60.303**	0.68	**62.016**	5.02	**63.728**	8.19	**65.441**	-15.48	**67.153**	7.31
56.898	29.28	**58.610**	-3.63	**60.323**	3.45	**62.035**	8.15	**63.748**	11.96	**65.460**	-12.81	**67.173**	5.15
56.917	26.65	**58.630**	5.89	**60.342**	3.19	**62.055**	11.77	**63.767**	12.05	**65.480**	-17.06	**67.192**	4.90
56.937	26.47	**58.649**	6.72	**60.362**	1.84	**62.074**	7.55	**63.787**	11.47	**65.499**	-15.20	**67.211**	5.40
56.956	14.99	**58.669**	14.18	**60.381**	-1.91	**62.094**	12.32	**63.806**	21.37	**65.518**	-10.18	**67.231**	9.94
56.976	9.78	**58.688**	19.16	**60.401**	-3.55	**62.113**	12.44	**63.825**	21.78	**65.538**	-1.60	**67.250**	5.63
56.995	8.91	**58.708**	17.03	**60.420**	3.09	**62.132**	12.12	**63.845**	20.48	**65.557**	-1.43	**67.270**	-0.46
57.015	8.12	**58.727**	16.29	**60.439**	2.05	**62.152**	12.90	**63.864**	29.58	**65.577**	0.15	**67.289**	-3.33
57.034	1.12	**58.746**	16.66	**60.459**	3.41	**62.171**	14.63	**63.884**	34.21	**65.596**	-7.23	**67.309**	-4.98
57.053	2.89	**58.766**	11.86	**60.478**	2.62	**62.191**	8.80	**63.903**	36.99	**65.616**	-7.29	**67.328**	-9.39
57.073	8.47	**58.785**	9.54	**60.498**	1.48	**62.210**	4.51	**63.923**	51.36	**65.635**	-7.23	**67.348**	-2.78
57.092	18.52	**58.805**	6.39	**60.517**	-5.55	**62.230**	9.08	**63.942**	70.79	**65.655**	-11.44	**67.367**	8.68
57.112	23.89	**58.824**	6.58	**60.537**	-3.88	**62.249**	10.47	**63.962**	89.74	**65.674**	-12.29	**67.387**	21.12
57.131	23.40	**58.844**	1.88	**60.556**	3.26	**62.269**	11.63	**63.981**	97.10	**65.694**	-18.86	**67.406**	29.75
57.151	25.35	**58.863**	1.46	**60.576**	-0.57	**62.288**	19.43	**64.001**	107.12	**65.713**	-11.13	**67.425**	46.43
57.170	28.82	**58.883**	-5.17	**60.595**	4.84	**62.308**	31.21	**64.020**	118.51	**65.732**	-15.56	**67.445**	60.39
57.190	33.22	**58.902**	-4.91	**60.615**	3.91	**62.327**	41.46	**64.040**	119.36	**65.752**	-15.68	**67.464**	76.08
57.209	30.41	**58.922**	-7.00	**60.634**	6.13	**62.347**	55.60	**64.059**	113.14	**65.771**	-5.78	**67.484**	84.71
57.229	22.13	**58.941**	-2.36	**60.654**	4.26	**62.366**	82.33	**64.078**	106.77	**65.791**	-2.47	**67.503**	83.56
57.248	15.81	**58.961**	2.05	**60.673**	4.01	**62.385**	104.07	**64.098**	96.80	**65.810**	-2.48	**67.523**	79.16
57.268	23.92	**58.980**	5.13	**60.692**	0.40	**62.405**	132.29	**64.117**	84.19	**65.830**	-7.24	**67.542**	73.56
57.287	20.77	**58.999**	8.79	**60.712**	-7.44	**62.424**	150.79	**64.137**	75.78	**65.849**	-9.37	**67.562**	64.79
57.306	20.31	**59.019**	6.40	**60.731**	-5.51	**62.444**	163.35	**64.156**	65.57	**65.869**	-15.94	**67.581**	65.37
57.326	23.73	**59.038**	7.45	**60.751**	-12.17	**62.463**	163.78	**64.176**	61.25	**65.888**	-21.80	**67.601**	58.89
57.345	21.83	**59.058**	11.11	**60.770**	-8.02	**62.483**	165.50	**64.195**	58.02	**65.908**	-25.27	**67.620**	68.87
57.365	21.64	**59.077**	9.17	**60.790**	-7.30	**62.502**	164.75	**64.215**	58.77	**65.927**	-30.82	**67.640**	76.05
57.384	27.86	**59.097**	16.07	**60.809**	-2.44	**62.522**	151.96	**64.234**	56.24	**65.947**	-30.42	**67.659**	81.27
57.404	32.87	**59.116**	16.94	**60.829**	-1.05	**62.541**	142.88	**64.254**	48.84	**65.966**	-29.27	**67.678**	81.07
57.423	37.42	**59.136**	18.67	**60.848**	-5.85	**62.561**	134.31	**64.273**	48.80	**65.985**	-20.14	**67.698**	87.65
57.443	46.97	**59.155**	12.43	**60.868**	-4.29	**62.580**	126.46	**64.292**	46.20	**66.005**	-20.26	**67.717**	82.06
57.462	54.68	**59.175**	9.21	**60.887**	-5.21	**62.599**	114.67	**64.312**	38.31	**66.024**	-10.34	**67.737**	75.48
57.482	61.02	**59.194**	6.69	**60.907**	-1.05	**62.619**	106.49	**64.331**	31.59	**66.044**	-5.46	**67.756**	65.65
57.501	67.28	**59.214**	2.68	**60.926**	-7.27	**62.638**	101.67	**64.351**	25.19	**66.063**	-2.27	**67.776**	56.53
57.521	72.78	**59.233**	-1.48	**60.945**	-12.68	**62.658**	90.90	**64.370**	23.23	**66.083**	4.14	**67.795**	46.56
57.540	85.87	**59.252**	0.07	**60.965**	-6.33	**62.677**	81.20	**64.390**	14.38	**66.102**	12.54	**67.815**	35.89
57.559	84.10	**59.272**	-2.85	**60.984**	-5.93	**62.697**	64.24	**64.409**	6.64	**66.122**	19.57	**67.834**	29.83
57.579	83.75	**59.291**	-8.89	**61.004**	5.92	**62.716**	45.66	**64.429**	4.22	**66.141**	19.99	**67.854**	31.92
57.598	77.69	**59.311**	-9.11	**61.023**	9.67	**62.736**	21.84	**64.448**	3.72	**66.161**	21.24	**67.873**	20.94
57.618	67.90	**59.330**	-7.34	**61.043**	14.14	**62.755**	9.27	**64.468**	0.37	**66.180**	23.56	**67.893**	24.64
57.637	65.72	**59.350**	-9.00	**61.062**	13.02	**62.775**	2.94	**64.487**	1.93	**66.200**	21.03	**67.912**	25.38
57.657	67.21	**59.369**	-2.78	**61.082**	10.53	**62.794**	-7.39	**64.507**	1.78	**66.219**	22.60	**67.931**	25.38
57.676	59.34	**59.389**	0.35	**61.101**	13.12	**62.814**	-2.79	**64.526**	3.20	**66.238**	21.01	**67.951**	21.37
57.696	56.30	**59.408**	9.28	**61.121**	10.33	**62.833**	-0.60	**64.545**	8.05	**66.258**	16.43	**67.970**	22.97
57.715	62.31	**59.428**	6.73	**61.140**	9.36	**62.852**	5.61	**64.565**	11.93	**66.277**	13.96	**67.990**	18.40
57.735	60.82	**59.447**	10.07	**61.159**	5.56	**62.872**	7.32	**64.584**	20.56	**66.297**	13.82	**68.009**	13.64
57.754	56.06	**59.466**	10.20	**61.179**	7.66	**62.891**	16.25	**64.604**	23.90	**66.316**	15.70	**68.029**	10.57
57.773	50.30	**59.486**	3.75	**61.198**	-0.67	**62.911**	20.81	**64.623**	21.17	**66.336**	21.17	**68.048**	8.69
57.793	41.05	**59.505**	4.85	**61.218**	-2.08	**62.930**	24.31	**64.643**	18.94	**66.355**	21.99	**68.068**	-0.86
57.812	36.86	**59.525**	4.75	**61.237**	3.49	**62.950**	21.27	**64.662**	13.56	**66.375**	24.01	**68.087**	-4.06
57.832	38.01	**59.544**	6.13	**61.257**	6.05	**62.969**	22.84	**64.682**	10.16	**66.394**	19.13	**68.107**	-3.77
57.851	34.73	**59.564**	5.34	**61.276**	9.75	**62.989**	16.01	**64.701**	8.30	**66.414**	15.80	**68.126**	-6.10
57.871	28.94	**59.583**	12.35	**61.296**	6.77	**63.008**	9.66	**64.721**	7.79	**66.433**	9.98	**68.145**	-12.14
57.890	24.76	**59.603**	10.07	**61.315**	1.18	**63.028**	8.68	**64.740**	4.29	**66.453**	4.09	**68.165**	-2.44
57.910	18.71	**59.622**	8.37	**61.335**	-0.89	**63.047**	7.34	**64.760**	1.79	**66.472**	2.37	**68.184**	-2.30
57.929	17.12	**59.642**	8.97	**61.354**	1.19	**63.067**	5.74	**64.779**	-0.43	**66.491**	4.49	**68.204**	-3.31
57.949	13.85	**59.661**	9.24	**61.374**	4.45	**63.086**	3.11	**64.798**	-1.34	**66.511**	7.61	**68.223**	-0.21
57.968	15.54	**59.681**	9.74	**61.393**	1.59	**63.105**	6.55	**64.818**	-2.18	**66.530**	6.15	**68.243**	3.09
57.988	16.09	**59.700**	7.30	**61.412**	5.52	**63.125**	15.82	**64.837**	-2.00	**66.550**	8.27	**68.262**	3.25
58.007	14.96	**59.719**	12.84	**61.432**	4.34	**63.144**	18.54	**64.857**	-1.02	**66.569**	16.84	**68.282**	-1.63
58.026	9.51	**59.739**	10.75	**61.451**	14.56	**63.164**	21.69	**64.876**	-3.42	**66.589**	26.04	**68.301**	1.95
58.046	6.82	**59.758**	1.05	**61.471**	15.06	**63.183**	18.14	**64.896**	-7.01	**66.608**	24.52	**68.321**	-2.24
58.065	5.74	**59.778**	7.62	**61.490**	11.01	**63.203**	15.97	**64.915**	-10.73	**66.628**	22.05	**68.340**	-1.93
58.085	10.96	**59.797**	4.49	**61.510**	15.08	**63.222**	12.23	**64.935**	-11.02	**66.647**	21.92	**68.360**	-2.38
58.104	15.20	**59.817**	10.39	**61.529**	12.62	**63.242**	14.96	**64.954**	-10.47	**66.667**	16.46	**68.379**	-0.99
58.124	15.42	**59.836**	12.72	**61.549**	12.76	**63.261**	4.33	**64.974**	-6.68	**66.686**	5.98	**68.398**	-2.96
58.143	14.64	**59.856**	19.39	**61.568**	13.44	**63.281**	1.24	**64.993**	-6.69	**66.705**	2.95	**68.418**	3.52
58.163	15.25	**59.875**	12.43	**61.588**	11.16	**63.300**	-1.26	**65.012**	-10.03	**66.725**	-0.91	**68.437**	13.22
58.182	11.95	**59.895**	14.14	**61.607**	9.21	**63.319**	-3.43	**65.032**	0.60	**66.744**	-2.51	**68.457**	13.64
58.202	10.60	**59.914**	16.01	**61.627**	4.58	**63.339**	-4.85	**65.051**	3.36	**66.764**	-4.42	**68.476**	11.59
58.221	13.02	**59.934**	20.97	**61.646**	-3.05	**63.358**	-10.64	**65.071**	4.05	**66.783**	-9.43	**68.496**	11.24
58.241	13.17	**59.953**	21.13	**61.665**	-10.59	**63.378**	-6.72	**65.090**	-1.63	**66.803**	-14.38	**68.515**	9.49
58.260	12.38	**59.972**	28.95	**61.685**	-13.14	**63.397**	-5.54	**65.110**	-5.72	**66.822**	-17.78	**68.535**	9.89
58.279	9.89	**59.992**	25.55	**61.704**	-10.96	**63.417**	-9.47	**65.129**	-8.71	**66.842**	-15.37	**68.554**	7.92
58.299	5.93	**60.011**	25.70	**61.724**	-10.25	**63.436**	-9.88	**65.149**	-7.37	**66.861**	-18.98	**68.574**	12.55
58.318	2.44	**60.031**	20.66	**61.743**	-10.77	**63.456**	-10.32	**65.168**	-14.87	**66.881**	-20.46	**68.593**	17.26
58.338	-3.55	**60.050**	21.09	**61.763**	-18.28	**63.475**	-5.72	**65.188**	-17.25	**66.900**	-15.95	**68.613**	21.30
58.357	-7.61	**60.070**	16.53	**61.782**	-16.35	**63.495**	0.45	**65.207**	-18.73	**66.920**	-15.88	**68.632**	19.40
58.377	-13.10	**60.089**	13.78	**61.802**	-21.58	**63.514**	-1.43	**65.227**	-17.72	**66.939**	-19.22	**68.651**	23.17
58.396	-9.30	**60.109**	10.71	**61.821**	-14.45	**63.534**	1.69	**65.246**	-17.37	**66.958**	-18.19	**68.671**	28.06
58.416	-11.06	**60.128**	2.54	**61.841**	-8.76	**63.553**	5.99	**65.265**	-14.48	**66.978**	-7.97	**68.690**	34.93
58.435	-13.93	**60.148**	-1.34	**61.860**	-6.18	**63.572**	7.60	**65.285**	-16.41	**66.997**	-8.19	**68.710**	32.62
58.455	-17.38	**60.167**	-0.02	**61.879**	-5.01	**63.592**	11.83	**65.304**	-7.83	**67.017**	-3.71	**68.729**	29.98
58.474	-15.61	**60.186**	-1.23	**61.899**	0.81	**63.611**	10.84	**65.324**	-14.53	**67.036**	-0.22	**68.749**	25.72
58.494	-8.39	**60.206**	2.47	**61.918**	1.27	**63.631**	8.50	**65.343**	-18.55	**67.056**	-0.53	**68.768**	22.87
58.513	-7.31	**60.225**	1.84	**61.938**	-3.64	**63.650**	6.18	**65.363**	-20.15	**67.075**	3.47	**68.788**	18.11
58.532	-6.33	**60.245**	2.20	**61.957**	-2.82	**63.670**	10.12	**65.382**	-22.16	**67.095**	4.29	**68.807**	11.97
58.552	-1.49	**60.264**	-6.65	**61.977**	3.23	**63.689**	11.59	**65.402**	-17.96	**67.114**	5.30	**68.827**	9.67

Continuación de Tabla J1

2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas
68.846	13.72	**70.558**	-12.90	**72.271**	24.06	**73.983**	21.63	**75.696**	8.47	**77.408**	11.76	**79.121**	1.74
68.865	14.75	**70.578**	-10.86	**72.290**	22.65	**74.003**	15.07	**75.715**	13.70	**77.428**	14.62	**79.140**	3.72
68.885	9.98	**70.597**	-8.13	**72.310**	19.38	**74.022**	12.66	**75.735**	17.17	**77.447**	16.05	**79.160**	10.64
68.904	10.74	**70.617**	-6.22	**72.329**	26.49	**74.042**	15.85	**75.754**	22.39	**77.467**	13.62	**79.179**	19.12
68.924	13.44	**70.636**	-6.12	**72.349**	25.69	**74.061**	14.12	**75.774**	24.57	**77.486**	7.89	**79.199**	18.06
68.943	11.86	**70.656**	-5.65	**72.368**	27.33	**74.081**	12.90	**75.793**	24.44	**77.506**	5.88	**79.218**	16.74
68.963	5.24	**70.675**	-9.38	**72.388**	33.38	**74.100**	13.24	**75.813**	28.65	**77.525**	1.86	**79.237**	17.80
68.982	-3.04	**70.695**	-9.93	**72.407**	36.72	**74.120**	12.79	**75.832**	31.49	**77.545**	-0.88	**79.257**	15.84
69.002	-1.69	**70.714**	-9.88	**72.427**	38.36	**74.139**	11.66	**75.852**	26.16	**77.564**	4.86	**79.276**	10.88
69.021	-5.81	**70.734**	-12.48	**72.446**	37.71	**74.159**	16.50	**75.871**	23.12	**77.583**	3.45	**79.296**	5.68
69.041	-11.84	**70.753**	-8.56	**72.466**	32.64	**74.178**	17.02	**75.890**	23.06	**77.603**	2.77	**79.315**	1.26
69.060	-13.05	**70.773**	-11.78	**72.485**	28.80	**74.197**	18.30	**75.910**	19.03	**77.622**	5.58	**79.335**	-1.95
69.080	-13.34	**70.792**	-15.86	**72.504**	25.48	**74.217**	14.56	**75.929**	11.70	**77.642**	7.61	**79.354**	-2.66
69.099	-7.46	**70.811**	-12.78	**72.524**	17.54	**74.236**	10.14	**75.949**	9.20	**77.661**	12.59	**79.374**	1.62
69.118	0.36	**70.831**	-12.51	**72.543**	13.99	**74.256**	5.86	**75.968**	11.22	**77.681**	18.42	**79.393**	8.60
69.138	1.45	**70.850**	-3.90	**72.563**	7.16	**74.275**	3.11	**75.988**	12.39	**77.700**	16.59	**79.413**	14.21
69.157	8.31	**70.870**	3.13	**72.582**	2.18	**74.295**	5.41	**76.007**	11.93	**77.720**	15.41	**79.432**	16.42
69.177	14.45	**70.889**	7.40	**72.602**	0.80	**74.314**	7.61	**76.027**	11.29	**77.739**	17.89	**79.452**	18.37
69.196	13.89	**70.909**	5.27	**72.621**	0.97	**74.334**	7.85	**76.046**	12.70	**77.759**	15.77	**79.471**	16.72
69.216	18.00	**70.928**	-0.24	**72.641**	0.15	**74.353**	9.44	**76.066**	14.43	**77.778**	13.80	**79.490**	19.63
69.235	13.27	**70.948**	-3.42	**72.660**	7.74	**74.373**	7.33	**76.085**	19.44	**77.797**	11.92	**79.510**	19.01
69.255	8.96	**70.967**	-4.17	**72.680**	2.75	**74.392**	5.59	**76.104**	15.08	**77.817**	13.71	**79.529**	18.06
69.274	5.44	**70.987**	-6.94	**72.699**	-1.47	**74.411**	0.44	**76.124**	13.98	**77.836**	16.86	**79.549**	17.35
69.294	1.84	**71.006**	-4.67	**72.719**	-1.22	**74.431**	0.29	**76.143**	15.49	**77.856**	19.79	**79.568**	17.64
69.313	1.12	**71.026**	-7.00	**72.738**	-0.87	**74.450**	-0.73	**76.163**	11.34	**77.875**	18.26	**79.588**	17.80
69.333	6.51	**71.045**	-6.43	**72.757**	-5.70	**74.470**	-1.05	**76.182**	13.15	**77.895**	16.37	**79.607**	14.71
69.352	3.99	**71.064**	-4.38	**72.777**	-9.35	**74.489**	1.85	**76.202**	9.45	**77.914**	14.21	**79.627**	18.94
69.371	8.55	**71.084**	-5.22	**72.796**	-12.10	**74.509**	1.46	**76.221**	8.78	**77.934**	17.98	**79.646**	21.16
69.391	13.15	**71.103**	-1.33	**72.816**	-11.69	**74.528**	4.70	**76.241**	10.18	**77.953**	18.51	**79.666**	20.92
69.410	10.28	**71.123**	8.24	**72.835**	-18.06	**74.548**	4.97	**76.260**	14.00	**77.973**	11.86	**79.685**	22.24
69.430	15.75	**71.142**	10.76	**72.855**	-24.97	**74.567**	12.37	**76.280**	14.32	**77.992**	10.09	**79.705**	17.31
69.449	17.31	**71.162**	8.64	**72.874**	-22.92	**74.587**	20.55	**76.299**	12.38	**78.012**	11.33	**79.724**	20.74
69.469	17.92	**71.181**	3.41	**72.894**	-18.05	**74.606**	25.34	**76.319**	17.36	**78.031**	8.20	**79.743**	18.43
69.488	21.92	**71.201**	-4.34	**72.913**	-16.44	**74.626**	28.00	**76.338**	17.04	**78.050**	3.79	**79.763**	12.37
69.508	17.60	**71.220**	-6.07	**72.933**	-11.42	**74.645**	22.78	**76.357**	14.94	**78.070**	0.01	**79.782**	5.03
69.527	21.98	**71.240**	-7.71	**72.952**	-8.30	**74.664**	19.70	**76.377**	13.00	**78.089**	-0.20	**79.802**	2.67
69.547	24.12	**71.259**	-7.10	**72.971**	4.85	**74.684**	12.41	**76.396**	9.39	**78.109**	-2.57	**79.821**	2.97
69.566	26.76	**71.278**	-3.86	**72.991**	11.15	**74.703**	13.85	**76.416**	7.90	**78.128**	0.48	**79.841**	-0.52
69.586	23.13	**71.298**	-2.26	**73.010**	13.34	**74.723**	10.87	**76.435**	3.85	**78.148**	-0.89	**79.860**	-1.40
69.605	22.34	**71.317**	0.67	**73.030**	14.33	**74.742**	8.73	**76.455**	6.80	**78.167**	-2.59	**79.880**	-0.96
69.624	15.59	**71.337**	2.97	**73.049**	11.72	**74.762**	11.92	**76.474**	4.17	**78.187**	-1.45	**79.899**	0.37
69.644	12.76	**71.356**	4.01	**73.069**	9.62	**74.781**	11.72	**76.494**	5.39	**78.206**	6.90	**79.919**	2.59
69.663	12.31	**71.376**	10.93	**73.088**	4.94	**74.801**	17.28	**76.513**	8.87	**78.226**	6.48	**79.938**	5.68
69.683	8.82	**71.395**	17.23	**73.108**	-2.65	**74.820**	18.83	**76.533**	12.55	**78.245**	6.55	**79.958**	9.66
69.702	11.34	**71.415**	15.34	**73.127**	-13.48	**74.840**	20.66	**76.552**	13.41	**78.265**	9.87	**79.977**	14.53
69.722	5.95	**71.434**	13.66	**73.147**	-13.83	**74.859**	21.67	**76.572**	15.03	**78.284**	10.88	**79.996**	20.28
69.741	1.10	**71.454**	12.66	**73.166**	-14.49	**74.879**	16.98	**76.591**	18.03	**78.303**	7.86		
69.761	2.24	**71.473**	8.85	**73.186**	-15.17	**74.898**	17.55	**76.610**	16.33	**78.323**	3.96		
69.780	-1.89	**71.493**	10.99	**73.205**	-11.58	**74.917**	11.09	**76.630**	10.63	**78.342**	6.60		
69.800	0.36	**71.512**	10.32	**73.224**	-3.44	**74.937**	8.74	**76.649**	7.57	**78.362**	5.29		
69.819	2.50	**71.531**	12.53	**73.244**	3.84	**74.956**	2.75	**76.669**	7.45	**78.381**	2.45		
69.838	0.26	**71.551**	10.23	**73.263**	8.20	**74.976**	4.09	**76.688**	3.95	**78.401**	7.86		
69.858	-5.52	**71.570**	5.81	**73.283**	16.17	**74.995**	4.08	**76.708**	1.09	**78.420**	9.25		
69.877	-9.88	**71.590**	2.46	**73.302**	21.14	**75.015**	6.06	**76.727**	-2.18	**78.440**	7.71		
69.897	-12.95	**71.609**	1.15	**73.322**	20.73	**75.034**	11.94	**76.747**	-5.08	**78.459**	9.81		
69.916	-10.26	**71.629**	2.34	**73.341**	24.30	**75.054**	17.13	**76.766**	-7.30	**78.479**	13.02		
69.936	-1.80	**71.648**	3.69	**73.361**	27.34	**75.073**	16.92	**76.786**	-6.83	**78.498**	13.04		
69.955	-0.56	**71.668**	8.44	**73.380**	22.83	**75.093**	14.01	**76.805**	-7.92	**78.517**	14.74		
69.975	-0.61	**71.687**	12.29	**73.400**	18.81	**75.112**	14.86	**76.824**	-4.59	**78.537**	16.41		
69.994	-2.07	**71.707**	13.80	**73.419**	18.79	**75.132**	9.68	**76.844**	-3.34	**78.556**	14.98		
70.014	1.60	**71.726**	14.80	**73.439**	11.78	**75.151**	8.40	**76.863**	0.46	**78.576**	11.72		
70.033	5.46	**71.746**	14.94	**73.458**	9.39	**75.170**	5.79	**76.883**	0.81	**78.595**	15.27		
70.053	-1.22	**71.765**	25.28	**73.477**	7.53	**75.190**	-1.51	**76.902**	-0.72	**78.615**	15.59		
70.072	-0.25	**71.784**	30.41	**73.497**	8.19	**75.209**	-4.92	**76.922**	1.80	**78.634**	12.18		
70.091	0.07	**71.804**	44.67	**73.516**	10.05	**75.229**	-5.63	**76.941**	7.83	**78.654**	6.14		
70.111	-2.56	**71.823**	62.39	**73.536**	12.76	**75.248**	2.05	**76.961**	2.77	**78.673**	3.18		
70.130	-5.88	**71.843**	78.43	**73.555**	16.35	**75.268**	3.40	**76.980**	6.33	**78.693**	4.57		
70.150	-9.18	**71.862**	96.73	**73.575**	15.07	**75.287**	7.65	**77.000**	3.47	**78.712**	3.02		
70.169	-7.02	**71.882**	103.91	**73.594**	17.15	**75.307**	11.76	**77.019**	4.29	**78.732**	4.70		
70.189	-3.55	**71.901**	112.70	**73.614**	15.77	**75.326**	11.91	**77.039**	3.17	**78.751**	0.97		
70.208	-4.66	**71.921**	112.04	**73.633**	14.30	**75.346**	14.46	**77.058**	4.96	**78.770**	-0.90		
70.228	-5.05	**71.940**	115.04	**73.653**	7.26	**75.365**	19.47	**77.077**	6.31	**78.790**	-1.61		
70.247	-7.20	**71.960**	104.88	**73.672**	2.46	**75.384**	27.99	**77.097**	7.45	**78.809**	1.89		
70.267	-3.03	**71.979**	90.76	**73.691**	-1.91	**75.404**	24.00	**77.116**	10.75	**78.829**	1.94		
70.286	-0.63	**71.999**	75.85	**73.711**	-14.43	**75.423**	30.09	**77.136**	11.80	**78.848**	2.43		
70.306	1.31	**72.018**	67.04	**73.730**	-21.65	**75.443**	31.06	**77.155**	7.90	**78.868**	6.12		
70.325	0.92	**72.037**	59.39	**73.750**	-27.50	**75.462**	28.80	**77.175**	9.27	**78.887**	3.23		
70.344	1.37	**72.057**	53.88	**73.769**	-25.45	**75.482**	29.14	**77.194**	10.29	**78.907**	6.96		
70.364	2.11	**72.076**	52.22	**73.789**	-23.38	**75.501**	30.70	**77.214**	7.62	**78.926**	6.95		
70.383	6.65	**72.096**	56.91	**73.808**	-21.17	**75.521**	31.40	**77.233**	6.41	**78.946**	6.58		
70.403	6.36	**72.115**	58.81	**73.828**	-13.05	**75.540**	24.05	**77.253**	6.77	**78.965**	14.07		
70.422	6.00	**72.135**	56.11	**73.847**	-3.75	**75.560**	22.05	**77.272**	0.81	**78.985**	12.59		
70.442	10.46	**72.154**	51.24	**73.867**	0.17	**75.579**	15.32	**77.292**	5.09	**79.004**	12.32		
70.461	2.47	**72.174**	51.53	**73.886**	6.80	**75.599**	7.58	**77.311**	5.19	**79.023**	5.21		
70.481	-0.59	**72.193**	43.35	**73.906**	16.06	**75.618**	9.69	**77.330**	4.90	**79.043**	0.19		
70.500	-2.34	**72.213**	39.63	**73.925**	26.09	**75.637**	8.23	**77.350**	7.25	**79.062**	-1.28		
70.520	-12.08	**72.232**	32.92	**73.944**	30.28	**75.657**	6.49	**77.369**	6.63	**79.082**	-2.73		
70.539	-10.13	**72.251**	29.76	**73.964**	31.20	**75.676**	3.79	**77.389**	9.32	**79.101**	-3.87		

Tabla J2

Registro de datos de análisis XRD de sólido removido post lavado con solución de NaCl.

2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas
10.000	-8.148	**11.635**	1.556	**13.269**	21.010	**14.904**	-10.276	**16.538**	1.487	**18.173**	6.600	**19.808**	-11.670
10.020	-2.679	**11.654**	0.840	**13.289**	26.671	**14.923**	-10.760	**16.558**	-1.343	**18.193**	6.779	**19.827**	-8.963
10.039	2.150	**11.674**	4.536	**13.308**	26.754	**14.943**	-16.409	**16.577**	-0.957	**18.212**	6.700	**19.847**	-0.970
10.058	6.340	**11.693**	1.341	**13.328**	25.214	**14.962**	-4.798	**16.597**	5.405	**18.231**	-0.263	**19.866**	6.469
10.078	9.891	**11.712**	0.063	**13.347**	16.888	**14.982**	-1.158	**16.616**	8.461	**18.251**	-4.548	**19.886**	6.559
10.097	12.803	**11.732**	7.769	**13.367**	20.854	**15.001**	0.829	**16.636**	12.312	**18.270**	-6.321	**19.905**	11.251
10.117	15.075	**11.751**	11.963	**13.386**	18.853	**15.021**	6.687	**16.655**	15.240	**18.290**	-0.292	**19.924**	9.256
10.136	16.708	**11.771**	13.415	**13.405**	12.478	**15.040**	10.682	**16.675**	8.357	**18.309**	1.049	**19.944**	7.178
10.156	20.708	**11.790**	21.983	**13.425**	11.839	**15.060**	9.289	**16.694**	4.703	**18.329**	8.200	**19.963**	15.326
10.175	21.590	**11.810**	29.153	**13.444**	11.441	**15.079**	5.173	**16.714**	-0.481	**18.348**	10.926	**19.983**	17.857
10.195	20.122	**11.829**	23.868	**13.464**	6.615	**15.098**	0.161	**16.733**	-2.438	**18.368**	17.960	**20.002**	11.134
10.214	18.858	**11.849**	15.498	**13.483**	3.102	**15.118**	-7.477	**16.753**	-10.034	**18.387**	24.837	**20.022**	1.815
10.234	13.412	**11.868**	18.779	**13.503**	3.679	**15.137**	-16.177	**16.772**	-10.970	**18.407**	24.533	**20.041**	-5.549
10.253	9.892	**11.888**	23.969	**13.522**	5.461	**15.157**	-25.239	**16.791**	-10.759	**18.426**	27.669	**20.061**	-2.598
10.272	4.208	**11.907**	21.404	**13.542**	3.598	**15.176**	-28.141	**16.811**	-13.451	**18.446**	25.399	**20.080**	0.848
10.292	0.590	**11.927**	13.120	**13.561**	3.817	**15.196**	-30.395	**16.830**	-21.917	**18.465**	31.168	**20.100**	-1.427
10.311	-9.205	**11.946**	8.843	**13.581**	-1.512	**15.215**	-29.029	**16.850**	-21.085	**18.484**	25.372	**20.119**	-2.370
10.331	-10.367	**11.965**	7.363	**13.600**	0.304	**15.235**	-20.134	**16.869**	-14.680	**18.504**	18.972	**20.139**	-6.278
10.350	-7.517	**11.985**	-1.172	**13.620**	5.228	**15.254**	-18.404	**16.889**	-14.739	**18.523**	16.379	**20.158**	-5.736
10.370	-10.222	**12.004**	-0.203	**13.639**	15.553	**15.274**	-19.789	**16.908**	-11.657	**18.543**	18.884	**20.177**	-6.371
10.389	-2.693	**12.024**	-7.943	**13.658**	11.205	**15.293**	-14.046	**16.928**	-14.158	**18.562**	20.314	**20.197**	-11.186
10.409	-3.961	**12.043**	-7.486	**13.678**	6.060	**15.313**	-7.292	**16.947**	-18.103	**18.582**	21.474	**20.216**	-10.208
10.428	-5.218	**12.063**	-6.537	**13.697**	6.680	**15.332**	-3.081	**16.967**	-12.978	**18.601**	17.064	**20.236**	-4.142
10.448	-7.677	**12.082**	-14.927	**13.717**	-4.960	**15.351**	-2.796	**16.986**	-7.086	**18.621**	12.963	**20.255**	-0.892
10.467	-3.423	**12.102**	-20.172	**13.736**	-10.676	**15.371**	-4.498	**17.006**	-4.903	**18.640**	14.326	**20.275**	-7.297
10.487	-0.106	**12.121**	-14.614	**13.756**	-11.068	**15.390**	-10.946	**17.025**	-6.168	**18.660**	5.618	**20.294**	-11.454
10.506	1.465	**12.141**	0.099	**13.775**	-12.112	**15.410**	-11.682	**17.044**	1.492	**18.679**	-2.711	**20.314**	-11.226
10.525	8.361	**12.160**	4.777	**13.795**	-13.216	**15.429**	-13.433	**17.064**	4.358	**18.699**	-6.788	**20.333**	-6.955
10.545	6.878	**12.180**	5.826	**13.814**	-12.833	**15.449**	-12.975	**17.083**	8.308	**18.718**	-10.384	**20.353**	-8.776
10.564	3.990	**12.199**	2.355	**13.834**	-14.164	**15.468**	-16.664	**17.103**	2.033	**18.737**	-6.246	**20.372**	-9.710
10.584	-0.487	**12.218**	1.119	**13.853**	-12.719	**15.488**	-17.244	**17.122**	3.453	**18.757**	-9.635	**20.392**	-5.673
10.603	-1.845	**12.238**	9.899	**13.873**	-6.723	**15.507**	-21.637	**17.142**	3.180	**18.776**	-4.772	**20.411**	-2.440
10.623	-3.472	**12.257**	2.808	**13.892**	0.778	**15.527**	-22.004	**17.161**	-2.303	**18.796**	-2.659	**20.430**	-1.562
10.642	-9.198	**12.277**	1.037	**13.911**	8.308	**15.546**	-19.770	**17.181**	-8.875	**18.815**	-0.569	**20.450**	-7.032
10.662	-18.793	**12.296**	-4.816	**13.931**	4.995	**15.566**	-13.969	**17.200**	-12.168	**18.835**	-3.909	**20.469**	-7.496
10.681	-30.041	**12.316**	-5.371	**13.950**	5.005	**15.585**	-11.112	**17.220**	-12.566	**18.854**	2.213	**20.489**	-3.202
10.701	-31.214	**12.335**	-10.226	**13.970**	8.305	**15.604**	-4.078	**17.239**	-10.772	**18.874**	10.132	**20.508**	3.118
10.720	-30.562	**12.355**	-9.731	**13.989**	4.129	**15.624**	-0.656	**17.259**	-9.084	**18.893**	12.645	**20.528**	5.473
10.740	-22.984	**12.374**	-4.189	**14.009**	5.378	**15.643**	2.159	**17.278**	-10.762	**18.913**	14.547	**20.547**	6.182
10.759	-14.857	**12.394**	2.465	**14.028**	0.895	**15.663**	3.891	**17.297**	-13.116	**18.932**	12.027	**20.567**	9.186
10.778	-13.266	**12.413**	6.905	**14.048**	2.081	**15.682**	8.249	**17.317**	-7.680	**18.951**	7.744	**20.586**	4.694
10.798	-1.679	**12.433**	0.345	**14.067**	-1.772	**15.702**	8.470	**17.336**	-3.332	**18.971**	6.922	**20.606**	1.538
10.817	3.170	**12.452**	2.166	**14.087**	-3.549	**15.721**	10.771	**17.356**	3.955	**18.990**	9.689	**20.625**	0.979
10.837	-0.305	**12.471**	-3.511	**14.106**	-5.103	**15.741**	3.094	**17.375**	-0.292	**19.010**	15.298	**20.644**	-2.167
10.856	-2.394	**12.491**	-3.027	**14.125**	-5.698	**15.760**	7.055	**17.395**	5.545	**19.029**	10.852	**20.664**	-5.936
10.876	-0.710	**12.510**	-1.835	**14.145**	-5.500	**15.780**	3.015	**17.414**	1.662	**19.049**	10.956	**20.683**	-12.706
10.895	0.524	**12.530**	-5.016	**14.164**	-6.358	**15.799**	4.032	**17.434**	2.480	**19.068**	2.098	**20.703**	-17.643
10.915	0.333	**12.549**	-4.437	**14.184**	-10.975	**15.818**	-0.858	**17.453**	1.651	**19.088**	-3.047	**20.722**	-18.057
10.934	-6.259	**12.569**	-2.061	**14.203**	-11.767	**15.838**	-9.113	**17.473**	4.105	**19.107**	-5.548	**20.742**	-12.672
10.954	-5.370	**12.588**	-4.975	**14.223**	-11.179	**15.857**	-14.693	**17.492**	5.044	**19.127**	-0.927	**20.761**	-17.721
10.973	-4.787	**12.608**	-4.292	**14.242**	-10.488	**15.877**	-6.449	**17.511**	2.720	**19.146**	3.426	**20.781**	-13.867
10.992	-2.106	**12.627**	-1.099	**14.262**	-11.626	**15.896**	-9.021	**17.531**	3.606	**19.166**	-0.696	**20.800**	-17.025
11.012	4.026	**12.647**	-4.017	**14.281**	-16.411	**15.916**	-9.483	**17.550**	3.139	**19.185**	-0.957	**20.820**	-5.671
11.031	7.016	**12.666**	0.653	**14.301**	-11.578	**15.935**	-12.110	**17.570**	-3.489	**19.204**	-7.761	**20.839**	0.353
11.051	9.593	**12.685**	1.368	**14.320**	-10.807	**15.955**	-8.204	**17.589**	-5.690	**19.224**	-10.997	**20.859**	-0.210
11.070	15.453	**12.705**	-6.643	**14.340**	-7.465	**15.974**	0.845	**17.609**	-9.213	**19.243**	-9.204	**20.878**	5.975
11.090	13.503	**12.724**	-4.189	**14.359**	-5.786	**15.994**	4.292	**17.628**	-11.474	**19.263**	-4.274	**20.897**	8.030
11.109	8.544	**12.744**	-10.995	**14.378**	3.768	**16.013**	5.404	**17.648**	-20.175	**19.282**	1.167	**20.917**	7.499
11.129	16.107	**12.763**	-14.153	**14.398**	5.296	**16.033**	12.676	**17.667**	-23.237	**19.302**	3.182	**20.936**	11.145
11.148	17.969	**12.783**	-15.715	**14.417**	13.002	**16.052**	2.506	**17.687**	-27.956	**19.321**	7.419	**20.956**	13.700
11.168	20.105	**12.802**	-11.931	**14.437**	14.853	**16.071**	1.395	**17.706**	-27.301	**19.341**	7.715	**20.975**	17.199
11.187	19.752	**12.822**	-11.020	**14.456**	11.335	**16.091**	-3.234	**17.726**	-28.138	**19.360**	10.945	**20.995**	18.320
11.207	17.620	**12.841**	-9.361	**14.476**	19.973	**16.110**	0.294	**17.745**	-22.598	**19.380**	16.120	**21.014**	11.853
11.226	13.128	**12.861**	-7.438	**14.495**	17.661	**16.130**	-2.348	**17.764**	-20.796	**19.399**	13.317	**21.034**	4.912
11.245	11.782	**12.880**	-1.500	**14.515**	14.759	**16.149**	1.976	**17.784**	-12.864	**19.419**	15.269	**21.053**	3.577
11.265	9.153	**12.900**	2.885	**14.534**	8.206	**16.169**	-6.016	**17.803**	-9.540	**19.438**	11.775	**21.073**	-1.683
11.284	2.709	**12.919**	8.498	**14.554**	1.209	**16.188**	-8.513	**17.823**	-3.608	**19.457**	4.185	**21.092**	0.750
11.304	-0.223	**12.938**	13.768	**14.573**	4.590	**16.208**	-9.767	**17.842**	-6.470	**19.477**	-3.256	**21.112**	1.525
11.323	3.133	**12.958**	13.602	**14.593**	-6.658	**16.227**	-8.506	**17.862**	-3.588	**19.496**	0.110	**21.131**	-5.623
11.343	1.018	**12.977**	13.230	**14.612**	-5.208	**16.247**	-1.398	**17.881**	0.683	**19.516**	-2.633	**21.150**	-8.037
11.362	3.286	**12.997**	10.465	**14.631**	-5.891	**16.266**	-5.507	**17.901**	5.229	**19.535**	2.345	**21.170**	-12.248
11.382	6.441	**13.016**	5.920	**14.651**	-3.764	**16.286**	-7.532	**17.920**	3.240	**19.555**	1.602	**21.189**	-12.794
11.401	16.754	**13.036**	4.767	**14.670**	-9.243	**16.305**	-8.916	**17.940**	5.018	**19.574**	2.228	**21.209**	-13.478
11.421	15.491	**13.055**	7.153	**14.690**	-0.438	**16.324**	-13.139	**17.959**	5.368	**19.594**	5.886	**21.228**	-10.450
11.440	16.614	**13.075**	2.500	**14.709**	0.822	**16.344**	-5.702	**17.979**	-1.085	**19.613**	7.060	**21.248**	-9.088
11.460	17.421	**13.094**	0.795	**14.729**	-4.547	**16.363**	-3.152	**17.998**	-0.635	**19.633**	10.949	**21.267**	-4.285
11.479	20.333	**13.114**	3.624	**14.748**	1.561	**16.383**	4.063	**18.017**	5.753	**19.652**	11.053	**21.287**	-4.490
11.498	15.897	**13.133**	6.823	**14.768**	3.436	**16.402**	-0.353	**18.037**	1.448	**19.671**	1.573	**21.306**	1.207
11.518	15.085	**13.153**	6.177	**14.787**	0.174	**16.422**	0.795	**18.056**	3.819	**19.691**	3.054	**21.326**	2.424
11.537	13.148	**13.172**	10.708	**14.807**	-3.027	**16.441**	-3.043	**18.076**	3.536	**19.710**	-3.822	**21.345**	7.479
11.557	7.392	**13.191**	17.954	**14.826**	-7.834	**16.461**	-0.825	**18.095**	4.542	**19.730**	-10.856	**21.364**	10.645
11.576	2.283	**13.211**	18.801	**14.846**	-8.884	**16.480**	-0.490	**18.115**	4.201	**19.749**	-14.834	**21.384**	10.414
11.596	0.323	**13.230**	21.524	**14.865**	-11.598	**16.500**	0.249	**18.134**	5.582	**19.769**	-16.819	**21.403**	5.195
11.615	-0.593	**13.250**	25.334	**14.884**	-13.159	**16.519**	4.874	**18.154**	9.763	**19.788**	-19.982	**21.423**	5.092

Continuación de Tabla J2

2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas
21.442	0.496	**23.155**	16.852	**24.867**	9.884	**26.580**	0.193	**28.292**	-3.014	**30.005**	13.519	**31.717**	11.335
21.462	0.026	**23.174**	12.901	**24.887**	9.076	**26.599**	0.541	**28.312**	-1.492	**30.024**	14.345	**31.736**	9.016
21.481	-6.244	**23.194**	13.679	**24.906**	10.735	**26.619**	-0.226	**28.331**	-2.010	**30.043**	14.384	**31.756**	-0.034
21.501	-8.375	**23.213**	9.631	**24.926**	4.380	**26.638**	0.397	**28.351**	3.875	**30.063**	11.736	**31.775**	-3.566
21.520	-14.708	**23.233**	4.287	**24.945**	6.707	**26.658**	-8.731	**28.370**	8.441	**30.082**	8.617	**31.795**	-11.111
21.540	-11.451	**23.252**	-2.473	**24.965**	1.191	**26.677**	-5.880	**28.389**	5.460	**30.102**	8.914	**31.814**	-5.117
21.559	-12.256	**23.272**	-9.586	**24.984**	3.239	**26.696**	-3.617	**28.409**	1.640	**30.121**	7.293	**31.834**	-10.191
21.579	-13.788	**23.291**	-16.951	**25.003**	5.124	**26.716**	-9.486	**28.428**	-0.284	**30.141**	-1.387	**31.853**	-15.439
21.598	-10.772	**23.310**	-14.613	**25.023**	-1.386	**26.735**	-1.286	**28.448**	-13.172	**30.160**	-5.807	**31.873**	-8.007
21.617	-9.829	**23.330**	-11.781	**25.042**	-1.277	**26.755**	6.623	**28.467**	-12.815	**30.180**	-2.746	**31.892**	-2.991
21.637	-7.660	**23.349**	-17.256	**25.062**	-11.774	**26.774**	12.218	**28.487**	-18.960	**30.199**	-1.498	**31.912**	0.493
21.656	-5.078	**23.369**	-10.591	**25.081**	-7.953	**26.794**	16.031	**28.506**	-26.156	**30.219**	-5.852	**31.931**	1.367
21.676	4.585	**23.388**	-2.258	**25.101**	-4.988	**26.813**	8.102	**28.526**	-24.659	**30.238**	-12.548	**31.951**	-4.137
21.695	4.338	**23.408**	7.117	**25.120**	-1.757	**26.833**	4.564	**28.545**	-25.347	**30.258**	-9.177	**31.970**	-7.648
21.715	9.177	**23.427**	-0.370	**25.140**	6.873	**26.852**	5.641	**28.565**	-20.283	**30.277**	-5.830	**31.989**	-5.105
21.734	9.931	**23.447**	-2.364	**25.159**	8.785	**26.872**	9.286	**28.584**	-13.774	**30.296**	-5.119	**32.009**	1.982
21.754	4.956	**23.466**	-2.890	**25.179**	8.316	**26.891**	5.087	**28.603**	-6.195	**30.316**	1.283	**32.028**	4.895
21.773	4.172	**23.486**	-9.784	**25.198**	5.125	**26.910**	-0.202	**28.623**	-5.821	**30.335**	3.701	**32.048**	5.265
21.793	5.329	**23.505**	-16.314	**25.217**	6.329	**26.930**	-3.210	**28.642**	-10.669	**30.355**	8.546	**32.067**	9.408
21.812	7.622	**23.525**	-21.294	**25.237**	9.276	**26.949**	-5.967	**28.662**	-8.952	**30.374**	3.806	**32.087**	7.301
21.832	3.366	**23.544**	-19.045	**25.256**	8.274	**26.969**	-12.375	**28.681**	-12.417	**30.394**	8.805	**32.106**	1.801
21.851	1.262	**23.563**	-15.689	**25.276**	8.253	**26.988**	-10.722	**28.701**	-7.451	**30.413**	11.989	**32.126**	3.561
21.870	1.190	**23.583**	-6.506	**25.295**	4.065	**27.008**	-0.411	**28.720**	-12.315	**30.433**	18.189	**32.145**	10.136
21.890	1.595	**23.602**	-5.079	**25.315**	2.510	**27.027**	3.723	**28.740**	-5.428	**30.452**	17.597	**32.165**	2.429
21.909	5.128	**23.622**	2.541	**25.334**	-6.311	**27.047**	1.913	**28.759**	-7.570	**30.472**	15.011	**32.184**	0.979
21.929	12.761	**23.641**	15.501	**25.354**	-8.238	**27.066**	0.915	**28.779**	-3.716	**30.491**	11.550	**32.204**	0.889
21.948	18.562	**23.661**	22.000	**25.373**	-3.041	**27.086**	-4.659	**28.798**	5.218	**30.511**	16.599	**32.223**	-1.089
21.968	14.572	**23.680**	26.315	**25.393**	3.210	**27.105**	-3.836	**28.818**	3.506	**30.530**	24.051	**32.242**	0.205
21.987	17.682	**23.700**	17.603	**25.412**	10.283	**27.125**	-3.204	**28.837**	7.064	**30.549**	23.876	**32.262**	10.051
22.007	11.724	**23.719**	17.175	**25.432**	10.302	**27.144**	-1.818	**28.856**	6.421	**30.569**	21.407	**32.281**	15.535
22.026	12.850	**23.739**	13.142	**25.451**	12.421	**27.163**	-8.979	**28.876**	3.285	**30.588**	18.465	**32.301**	15.928
22.046	9.972	**23.758**	12.972	**25.470**	11.792	**27.183**	-12.133	**28.895**	-6.153	**30.608**	13.912	**32.320**	18.016
22.065	10.590	**23.777**	11.836	**25.490**	12.843	**27.202**	-9.129	**28.915**	-12.241	**30.627**	8.242	**32.340**	19.809
22.084	3.907	**23.797**	13.224	**25.509**	14.286	**27.222**	-8.828	**28.934**	-14.319	**30.647**	5.590	**32.359**	23.648
22.104	-3.150	**23.816**	14.605	**25.529**	16.331	**27.241**	-5.662	**28.954**	-16.253	**30.666**	6.804	**32.379**	28.805
22.123	2.146	**23.836**	15.955	**25.548**	21.908	**27.261**	-2.513	**28.973**	-8.224	**30.686**	0.713	**32.398**	26.873
22.143	2.931	**23.855**	11.309	**25.568**	22.289	**27.280**	0.393	**28.993**	-6.911	**30.705**	-3.728	**32.418**	27.091
22.162	7.689	**23.875**	3.915	**25.587**	17.192	**27.300**	-0.957	**29.012**	-10.337	**30.725**	-8.432	**32.437**	15.341
22.182	6.422	**23.894**	7.833	**25.607**	9.040	**27.319**	-0.877	**29.032**	-8.505	**30.744**	-7.533	**32.456**	17.943
22.201	15.995	**23.914**	11.040	**25.626**	0.236	**27.339**	2.826	**29.051**	-5.210	**30.763**	-8.788	**32.476**	9.037
22.221	17.805	**23.933**	13.193	**25.646**	-2.611	**27.358**	5.201	**29.071**	-1.794	**30.783**	-1.615	**32.495**	2.862
22.240	14.000	**23.953**	8.713	**25.665**	-6.994	**27.378**	4.601	**29.090**	-4.316	**30.802**	-0.264	**32.515**	-0.664
22.260	17.226	**23.972**	11.635	**25.685**	-13.557	**27.397**	4.787	**29.109**	-5.972	**30.822**	-3.030	**32.534**	3.872
22.279	15.381	**23.992**	22.425	**25.704**	-18.061	**27.416**	1.997	**29.129**	-3.600	**30.841**	-3.018	**32.554**	2.692
22.299	12.734	**24.011**	37.074	**25.723**	-17.500	**27.436**	-1.884	**29.148**	-7.829	**30.861**	-0.045	**32.573**	3.154
22.318	9.844	**24.030**	52.808	**25.743**	-20.135	**27.455**	0.248	**29.168**	-5.365	**30.880**	1.063	**32.593**	6.908
22.337	8.231	**24.050**	77.924	**25.762**	-14.312	**27.475**	-0.589	**29.187**	-8.628	**30.900**	4.367	**32.612**	10.447
22.357	2.087	**24.069**	104.994	**25.782**	-12.638	**27.494**	0.421	**29.207**	-3.750	**30.919**	10.734	**32.632**	16.236
22.376	-1.535	**24.089**	131.232	**25.801**	-2.853	**27.514**	1.429	**29.226**	-5.053	**30.939**	9.881	**32.651**	19.300
22.396	2.327	**24.108**	163.082	**25.821**	1.738	**27.533**	4.304	**29.246**	-1.892	**30.958**	2.574	**32.671**	16.680
22.415	0.031	**24.128**	185.119	**25.840**	6.792	**27.553**	8.401	**29.265**	5.312	**30.978**	-1.161	**32.690**	20.708
22.435	-1.469	**24.147**	197.419	**25.860**	8.781	**27.572**	4.939	**29.285**	2.953	**30.997**	1.977	**32.709**	23.424
22.454	-8.381	**24.167**	206.651	**25.879**	3.578	**27.592**	3.005	**29.304**	12.415	**31.016**	-4.381	**32.729**	23.025
22.474	-3.169	**24.186**	193.660	**25.899**	2.255	**27.611**	5.560	**29.323**	13.222	**31.036**	-5.369	**32.748**	17.108
22.493	-4.819	**24.206**	172.279	**25.918**	5.817	**27.630**	6.468	**29.343**	18.010	**31.055**	-4.784	**32.768**	16.692
22.513	-5.814	**24.225**	144.774	**25.938**	-4.025	**27.650**	10.172	**29.362**	13.144	**31.075**	-12.507	**32.787**	15.605
22.532	-1.112	**24.245**	111.572	**25.957**	-12.583	**27.669**	19.155	**29.382**	13.201	**31.094**	-17.457	**32.807**	17.441
22.552	5.123	**24.264**	78.381	**25.976**	-9.270	**27.689**	24.281	**29.401**	12.569	**31.114**	-17.024	**32.826**	21.916
22.571	7.649	**24.283**	43.891	**25.996**	-7.884	**27.708**	28.575	**29.421**	4.115	**31.133**	-16.915	**32.846**	23.505
22.590	6.792	**24.303**	18.410	**26.015**	-9.681	**27.728**	33.729	**29.440**	3.125	**31.153**	-18.983	**32.865**	29.626
22.610	2.524	**24.322**	6.876	**26.035**	-7.021	**27.747**	34.196	**29.460**	-0.805	**31.172**	-14.154	**32.885**	37.860
22.629	4.085	**24.342**	1.849	**26.054**	-0.668	**27.767**	44.939	**29.479**	7.202	**31.192**	-7.318	**32.904**	41.175
22.649	3.166	**24.361**	1.327	**26.074**	5.781	**27.786**	47.471	**29.499**	3.151	**31.211**	-4.564	**32.924**	46.742
22.668	0.279	**24.381**	6.344	**26.093**	8.959	**27.806**	49.709	**29.518**	1.967	**31.231**	-2.199	**32.943**	49.146
22.688	-3.837	**24.400**	9.281	**26.113**	4.919	**27.825**	48.344	**29.538**	6.489	**31.250**	5.525	**32.962**	65.792
22.707	-3.968	**24.420**	18.951	**26.132**	12.066	**27.845**	41.199	**29.557**	6.121	**31.269**	19.099	**32.982**	101.987
22.727	-0.469	**24.439**	22.648	**26.152**	10.263	**27.864**	31.140	**29.576**	6.947	**31.289**	22.234	**33.001**	145.408
22.746	-2.394	**24.459**	20.949	**26.171**	12.243	**27.883**	25.769	**29.596**	1.291	**31.308**	25.666	**33.021**	206.281
22.766	0.294	**24.478**	21.969	**26.190**	8.113	**27.903**	16.457	**29.615**	-4.877	**31.328**	24.651	**33.040**	277.823
22.785	2.510	**24.497**	15.539	**26.210**	-7.962	**27.922**	12.184	**29.635**	-2.989	**31.347**	14.983	**33.060**	354.554
22.805	5.213	**24.517**	5.823	**26.229**	-9.909	**27.942**	9.527	**29.654**	4.566	**31.367**	14.345	**33.079**	450.384
22.824	14.918	**24.536**	0.315	**26.249**	-6.436	**27.961**	2.246	**29.674**	4.016	**31.386**	8.008	**33.099**	535.742
22.843	17.180	**24.556**	-6.334	**26.268**	-12.159	**27.981**	-1.468	**29.693**	4.018	**31.406**	4.553	**33.118**	595.148
22.863	13.181	**24.575**	-7.886	**26.288**	-16.926	**28.000**	-2.920	**29.713**	4.089	**31.425**	2.774	**33.138**	624.099
22.882	15.603	**24.595**	-5.583	**26.307**	-8.537	**28.020**	-5.371	**29.732**	6.321	**31.445**	3.159	**33.157**	630.246
22.902	21.243	**24.614**	-7.615	**26.327**	-0.230	**28.039**	-3.941	**29.752**	12.854	**31.464**	4.561	**33.176**	601.160
22.921	18.945	**24.634**	-10.808	**26.346**	1.307	**28.059**	-8.401	**29.771**	7.642	**31.484**	-3.451	**33.196**	548.915
22.941	13.130	**24.653**	-14.019	**26.366**	8.430	**28.078**	-7.982	**29.791**	2.623	**31.503**	-2.365	**33.215**	474.014
22.960	10.236	**24.673**	-5.646	**26.385**	3.044	**28.098**	1.650	**29.810**	-2.714	**31.522**	-11.673	**33.235**	394.006
22.980	13.481	**24.692**	0.040	**26.405**	10.190	**28.117**	1.316	**29.829**	-6.874	**31.542**	-6.713	**33.254**	313.667
22.999	10.652	**24.712**	-2.201	**26.424**	12.101	**28.136**	-1.713	**29.849**	-6.583	**31.561**	-7.237	**33.274**	231.302
23.019	3.996	**24.731**	-0.585	**26.443**	13.072	**28.156**	-0.743	**29.868**	-12.792	**31.581**	-10.426	**33.293**	164.201
23.038	5.322	**24.750**	0.536	**26.463**	13.335	**28.175**	-5.933	**29.888**	-15.388	**31.600**	-8.049	**33.313**	111.552
23.057	10.299	**24.770**	1.655	**26.482**	9.189	**28.195**	-2.396	**29.907**	-8.318	**31.620**	-6.677	**33.332**	73.073
23.077	7.782	**24.789**	-3.729	**26.502**	11.002	**28.214**	-0.304	**29.927**	-1.189	**31.639**	1.089	**33.352**	62.449
23.096	6.309	**24.809**	-0.018	**26.521**	8.549	**28.234**	-2.111	**29.946**	4.884	**31.659**	5.365	**33.371**	45.228
23.116	8.820	**24.828**	4.450	**26.541**	-0.837	**28.253**	-1.352	**29.966**	7.870	**31.678**	12.891	**33.391**	32.310
23.135	14.510	**24.848**	4.328	**26.560**	-5.653	**28.273**	-1.196	**29.985**	10.094	**31.698**	12.156	**33.410**	20.704

Continuación de Tabla J2

2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas
33.429	22.036	**35.142**	-2.679	**36.854**	-1.390	**38.567**	2.363	**40.279**	5.651	**41.992**	-0.193	**43.704**	15.307
33.449	25.829	**35.161**	-3.791	**36.874**	10.863	**38.586**	0.301	**40.299**	-3.982	**42.011**	4.044	**43.724**	15.021
33.468	26.644	**35.181**	-6.729	**36.893**	17.021	**38.606**	-2.238	**40.318**	0.137	**42.031**	-0.699	**43.743**	18.046
33.488	23.379	**35.200**	-1.016	**36.913**	13.905	**38.625**	-3.456	**40.338**	-0.631	**42.050**	-7.625	**43.763**	21.087
33.507	23.628	**35.220**	1.631	**36.932**	17.449	**38.645**	-3.175	**40.357**	-5.734	**42.070**	-15.284	**43.782**	24.050
33.527	14.411	**35.239**	11.288	**36.952**	10.345	**38.664**	-8.033	**40.377**	-12.758	**42.089**	-13.503	**43.801**	22.990
33.546	6.246	**35.259**	16.500	**36.971**	8.444	**38.684**	-5.620	**40.396**	-12.001	**42.108**	-16.029	**43.821**	25.140
33.566	5.665	**35.278**	16.004	**36.991**	-0.660	**38.703**	1.778	**40.415**	-15.586	**42.128**	-15.575	**43.840**	27.151
33.585	2.339	**35.298**	21.837	**37.010**	-0.097	**38.722**	6.647	**40.435**	-18.032	**42.147**	-17.357	**43.860**	23.948
33.605	-1.798	**35.317**	23.124	**37.030**	0.682	**38.742**	8.365	**40.454**	-25.071	**42.167**	-14.931	**43.879**	21.137
33.624	-5.943	**35.337**	13.769	**37.049**	-1.490	**38.761**	12.842	**40.474**	-18.801	**42.186**	-6.314	**43.899**	16.979
33.644	-6.663	**35.356**	9.465	**37.068**	-6.745	**38.781**	15.571	**40.493**	-10.788	**42.206**	-4.789	**43.918**	11.957
33.663	-0.751	**35.375**	8.568	**37.088**	-12.173	**38.800**	9.479	**40.513**	-8.035	**42.225**	-0.388	**43.938**	6.234
33.682	4.848	**35.395**	7.957	**37.107**	-20.488	**38.820**	8.798	**40.532**	-2.850	**42.245**	3.214	**43.957**	-0.615
33.702	7.829	**35.414**	12.175	**37.127**	-19.546	**38.839**	-0.789	**40.552**	6.252	**42.264**	1.955	**43.977**	-4.105
33.721	8.789	**35.434**	18.281	**37.146**	-20.743	**38.859**	-8.079	**40.571**	7.931	**42.284**	-2.632	**43.996**	-3.170
33.741	8.523	**35.453**	38.677	**37.166**	-20.669	**38.878**	-15.853	**40.591**	16.985	**42.303**	-6.278	**44.016**	-1.968
33.760	6.135	**35.473**	51.448	**37.185**	-22.483	**38.898**	-22.108	**40.610**	18.717	**42.323**	-10.601	**44.035**	-2.901
33.780	6.169	**35.492**	72.701	**37.205**	-26.800	**38.917**	-26.015	**40.630**	16.115	**42.342**	-7.825	**44.054**	0.836
33.799	10.475	**35.512**	105.850	**37.224**	-28.967	**38.937**	-28.406	**40.649**	11.776	**42.361**	-1.397	**44.074**	-5.199
33.819	18.636	**35.531**	147.200	**37.244**	-32.027	**38.956**	-24.434	**40.668**	5.898	**42.381**	0.741	**44.093**	-5.888
33.838	19.558	**35.551**	190.163	**37.263**	-33.754	**38.975**	-19.305	**40.688**	10.690	**42.400**	-0.507	**44.113**	-10.601
33.858	19.314	**35.570**	239.629	**37.282**	-28.893	**38.995**	-13.978	**40.707**	16.718	**42.420**	-3.074	**44.132**	-8.401
33.877	15.038	**35.589**	280.601	**37.302**	-26.316	**39.014**	-12.922	**40.727**	24.761	**42.439**	-3.104	**44.152**	-12.561
33.897	7.448	**35.609**	309.541	**37.321**	-27.908	**39.034**	-11.947	**40.746**	42.733	**42.459**	-0.621	**44.171**	-16.168
33.916	11.761	**35.628**	345.876	**37.341**	-32.095	**39.053**	-6.568	**40.766**	60.959	**42.478**	3.727	**44.191**	-17.495
33.935	10.956	**35.648**	369.526	**37.360**	-24.738	**39.073**	-9.213	**40.785**	80.946	**42.498**	7.638	**44.210**	-17.255
33.955	6.918	**35.667**	374.762	**37.380**	-28.812	**39.092**	-4.986	**40.805**	100.506	**42.517**	8.085	**44.230**	-14.081
33.974	-1.728	**35.687**	376.232	**37.399**	-27.388	**39.112**	-5.205	**40.824**	111.505	**42.537**	8.103	**44.249**	-8.774
33.994	-8.854	**35.706**	356.968	**37.419**	-27.062	**39.131**	-1.154	**40.844**	123.866	**42.556**	14.047	**44.268**	-5.942
34.013	-16.892	**35.726**	331.051	**37.438**	-25.407	**39.151**	-0.555	**40.863**	128.735	**42.576**	16.792	**44.288**	-6.021
34.033	-22.079	**35.745**	282.163	**37.458**	-23.970	**39.170**	10.251	**40.883**	130.150	**42.595**	17.462	**44.307**	-1.679
34.052	-18.614	**35.765**	236.724	**37.477**	-28.450	**39.190**	14.764	**40.902**	124.520	**42.614**	26.512	**44.327**	4.037
34.072	-9.612	**35.784**	195.469	**37.497**	-30.096	**39.209**	19.932	**40.921**	109.961	**42.634**	30.876	**44.346**	-0.121
34.091	-5.225	**35.804**	155.723	**37.516**	-31.868	**39.228**	21.916	**40.941**	95.147	**42.653**	31.710	**44.366**	-0.052
34.111	-7.667	**35.823**	120.162	**37.535**	-25.808	**39.248**	23.079	**40.960**	86.417	**42.673**	32.253	**44.385**	-6.818
34.130	-7.578	**35.842**	85.431	**37.555**	-16.090	**39.267**	23.348	**40.980**	70.828	**42.692**	39.518	**44.405**	-5.453
34.149	-8.711	**35.862**	57.209	**37.574**	-14.958	**39.287**	20.310	**40.999**	49.696	**42.712**	42.886	**44.424**	-10.231
34.169	-14.342	**35.881**	36.981	**37.594**	-18.112	**39.306**	19.121	**41.019**	37.690	**42.731**	41.908	**44.444**	-6.284
34.188	-5.442	**35.901**	24.530	**37.613**	-17.853	**39.326**	26.118	**41.038**	27.912	**42.751**	39.273	**44.463**	-7.704
34.208	-2.293	**35.920**	11.307	**37.633**	-7.906	**39.345**	15.425	**41.058**	20.528	**42.770**	37.927	**44.483**	-6.866
34.227	-3.007	**35.940**	4.541	**37.652**	-2.880	**39.365**	15.160	**41.077**	9.591	**42.790**	31.303	**44.502**	-2.855
34.247	-3.275	**35.959**	2.499	**37.672**	0.717	**39.384**	14.760	**41.097**	2.312	**42.809**	25.720	**44.521**	-4.884
34.266	-0.980	**35.979**	0.378	**37.691**	4.220	**39.404**	14.679	**41.116**	1.708	**42.828**	19.339	**44.541**	-5.116
34.286	-0.088	**35.998**	3.689	**37.711**	3.737	**39.423**	17.206	**41.135**	-2.471	**42.848**	10.999	**44.560**	3.193
34.305	1.666	**36.018**	-0.474	**37.730**	-0.960	**39.443**	23.112	**41.155**	0.431	**42.867**	5.266	**44.580**	8.331
34.325	2.293	**36.037**	3.011	**37.750**	-8.390	**39.462**	23.190	**41.174**	-2.453	**42.887**	1.139	**44.599**	11.476
34.344	2.896	**36.057**	3.570	**37.769**	-12.132	**39.481**	29.321	**41.194**	-3.712	**42.906**	-0.920	**44.619**	13.143
34.364	-3.843	**36.076**	1.223	**37.788**	-13.812	**39.501**	20.246	**41.213**	-3.424	**42.926**	-3.826	**44.638**	10.949
34.383	-11.011	**36.095**	0.769	**37.808**	-11.370	**39.520**	19.128	**41.233**	-2.707	**42.945**	3.160	**44.658**	3.917
34.402	-15.901	**36.115**	-4.198	**37.827**	-13.081	**39.540**	17.037	**41.252**	-7.206	**42.965**	8.237	**44.677**	11.006
34.422	-13.885	**36.134**	-6.511	**37.847**	-21.206	**39.559**	23.677	**41.272**	-14.500	**42.984**	4.110	**44.697**	13.451
34.441	-15.512	**36.154**	-0.709	**37.866**	-29.911	**39.579**	28.400	**41.291**	-13.917	**43.004**	-2.017	**44.716**	12.255
34.461	-6.553	**36.173**	-2.225	**37.886**	-27.079	**39.598**	54.997	**41.311**	-10.540	**43.023**	-2.892	**44.736**	7.985
34.480	-3.844	**36.193**	-1.280	**37.905**	-19.132	**39.618**	100.074	**41.330**	-8.812	**43.043**	1.236	**44.755**	12.627
34.500	0.525	**36.212**	0.740	**37.925**	-15.454	**39.637**	161.760	**41.350**	-7.045	**43.062**	-4.149	**44.774**	11.938
34.519	3.004	**36.232**	6.401	**37.944**	-8.461	**39.657**	217.301	**41.369**	-1.375	**43.081**	-7.710	**44.794**	15.730
34.539	4.176	**36.251**	8.153	**37.964**	-0.421	**39.676**	278.071	**41.388**	-4.289	**43.101**	-8.734	**44.813**	17.216
34.558	6.847	**36.271**	12.669	**37.983**	1.364	**39.695**	327.267	**41.408**	1.193	**43.120**	-9.363	**44.833**	18.827
34.578	4.215	**36.290**	5.670	**38.002**	8.122	**39.715**	376.938	**41.427**	5.666	**43.140**	-7.829	**44.852**	17.472
34.597	7.697	**36.310**	2.243	**38.022**	10.632	**39.734**	421.292	**41.447**	11.750	**43.159**	-7.841	**44.872**	19.181
34.617	9.991	**36.329**	-5.684	**38.041**	7.994	**39.754**	451.398	**41.466**	16.789	**43.179**	-4.104	**44.891**	12.820
34.636	3.892	**36.348**	-7.079	**38.061**	8.931	**39.773**	459.710	**41.486**	11.609	**43.198**	-1.222	**44.911**	10.158
34.655	6.617	**36.368**	-8.954	**38.080**	8.695	**39.793**	453.767	**41.505**	6.403	**43.218**	2.554	**44.930**	6.925
34.675	11.035	**36.387**	-8.959	**38.100**	6.969	**39.812**	441.702	**41.525**	2.384	**43.237**	0.682	**44.950**	4.977
34.694	10.996	**36.407**	-4.673	**38.119**	1.637	**39.832**	415.027	**41.544**	-4.536	**43.257**	1.168	**44.969**	2.274
34.714	12.784	**36.426**	6.167	**38.139**	-2.603	**39.851**	376.494	**41.564**	-5.152	**43.276**	-0.118	**44.989**	4.235
34.733	10.998	**36.446**	11.413	**38.158**	-1.378	**39.871**	352.840	**41.583**	-3.102	**43.296**	7.852	**45.008**	9.732
34.753	5.340	**36.465**	10.250	**38.178**	-3.102	**39.890**	330.218	**41.603**	-5.382	**43.315**	3.553	**45.027**	16.679
34.772	5.144	**36.485**	15.372	**38.197**	-5.205	**39.910**	289.876	**41.622**	-6.747	**43.334**	-1.469	**45.047**	17.862
34.792	-4.196	**36.504**	13.998	**38.217**	-1.846	**39.929**	245.278	**41.641**	-15.030	**43.354**	-0.847	**45.066**	24.788
34.811	-9.745	**36.524**	10.113	**38.236**	-2.417	**39.948**	206.624	**41.661**	-19.696	**43.373**	-4.087	**45.086**	21.911
34.831	-15.330	**36.543**	11.554	**38.255**	-9.847	**39.968**	162.205	**41.680**	-12.095	**43.393**	-1.534	**45.105**	23.316
34.850	-17.024	**36.562**	4.466	**38.275**	-7.419	**39.987**	131.026	**41.700**	-9.434	**43.412**	1.988	**45.125**	28.384
34.869	-18.444	**36.582**	-3.153	**38.294**	-7.305	**40.007**	111.463	**41.719**	-4.847	**43.432**	2.431	**45.144**	26.032
34.889	-15.251	**36.601**	-0.121	**38.314**	-4.816	**40.026**	83.852	**41.739**	-0.353	**43.451**	5.893	**45.164**	23.584
34.908	-21.031	**36.621**	7.664	**38.333**	-0.754	**40.046**	64.284	**41.758**	1.377	**43.471**	9.965	**45.183**	21.132
34.928	-13.649	**36.640**	5.368	**38.353**	-3.314	**40.065**	46.067	**41.778**	2.778	**43.490**	9.246	**45.203**	9.829
34.947	-7.734	**36.660**	10.574	**38.372**	-0.730	**40.085**	40.940	**41.797**	0.695	**43.510**	8.428	**45.222**	-6.776
34.967	-0.632	**36.679**	8.318	**38.392**	-4.719	**40.104**	21.030	**41.817**	-1.575	**43.529**	9.813	**45.241**	-7.964
34.986	10.138	**36.699**	10.751	**38.411**	-6.467	**40.124**	16.175	**41.836**	0.129	**43.548**	9.497	**45.261**	-7.787
35.006	8.654	**36.718**	4.081	**38.431**	-2.069	**40.143**	10.920	**41.856**	4.673	**43.568**	15.914	**45.280**	-12.861
35.025	7.721	**36.738**	-0.479	**38.450**	-2.765	**40.163**	10.943	**41.875**	-0.257	**43.587**	13.940	**45.300**	-14.999
35.045	13.119	**36.757**	-0.842	**38.470**	-4.716	**40.182**	-0.505	**41.894**	-1.855	**43.607**	13.770	**45.319**	-18.032
35.064	9.677	**36.777**	-5.320	**38.489**	-6.544	**40.201**	-2.640	**41.914**	-4.636	**43.626**	15.221	**45.339**	-17.794
35.084	11.063	**36.796**	-1.357	**38.508**	-9.743	**40.221**	0.045	**41.933**	-2.881	**43.646**	12.419	**45.358**	-10.383
35.103	2.496	**36.815**	-4.131	**38.528**	-11.172	**40.240**	-2.586	**41.953**	-1.631	**43.665**	17.747	**45.378**	-2.894
35.122	2.776	**36.835**	-8.375	**38.547**	-4.357	**40.260**	-0.449	**41.972**	-4.154	**43.685**	18.525	**45.397**	4.395

Continuación de Tabla J2

2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas
45.417	3.099	**47.129**	-17.777	**48.842**	1.508	**50.554**	15.920	**52.266**	-18.248	**53.979**	190.094	**55.691**	-7.237
45.436	4.577	**47.149**	-21.924	**48.861**	-3.759	**50.573**	8.569	**52.286**	-25.865	**53.998**	231.276	**55.711**	-9.098
45.456	2.802	**47.168**	-16.187	**48.880**	-3.761	**50.593**	8.325	**52.305**	-25.992	**54.018**	263.407	**55.730**	-2.959
45.475	-0.445	**47.187**	-16.892	**48.900**	-1.125	**50.612**	3.108	**52.325**	-28.131	**54.037**	279.188	**55.750**	1.668
45.494	-9.340	**47.207**	-8.846	**48.919**	-0.575	**50.632**	-0.852	**52.344**	-28.805	**54.057**	286.332	**55.769**	5.524
45.514	-6.126	**47.226**	-4.402	**48.939**	-2.360	**50.651**	-4.971	**52.364**	-24.092	**54.076**	286.597	**55.789**	3.038
45.533	-12.643	**47.246**	5.111	**48.958**	-4.448	**50.671**	-8.478	**52.383**	-11.658	**54.096**	282.623	**55.808**	1.907
45.553	-17.332	**47.265**	5.007	**48.978**	-7.522	**50.690**	-13.015	**52.403**	-5.943	**54.115**	263.406	**55.828**	2.213
45.572	-17.345	**47.285**	10.695	**48.997**	-6.897	**50.710**	-15.726	**52.422**	-1.275	**54.135**	235.255	**55.847**	12.665
45.592	-16.456	**47.304**	10.405	**49.017**	-11.688	**50.729**	-19.182	**52.442**	3.992	**54.154**	201.643	**55.866**	13.286
45.611	-16.926	**47.324**	8.213	**49.036**	-11.063	**50.749**	-20.037	**52.461**	11.235	**54.173**	171.595	**55.886**	8.972
45.631	-9.797	**47.343**	13.080	**49.056**	-3.679	**50.768**	-24.425	**52.480**	14.813	**54.193**	136.885	**55.905**	7.589
45.650	-3.024	**47.363**	10.684	**49.075**	-2.548	**50.787**	-23.483	**52.500**	13.686	**54.212**	134.035	**55.925**	6.521
45.670	1.112	**47.382**	7.656	**49.094**	-2.806	**50.807**	-22.751	**52.519**	6.488	**54.232**	124.832	**55.944**	5.307
45.689	-1.492	**47.402**	2.307	**49.114**	2.434	**50.826**	-18.245	**52.539**	6.029	**54.251**	107.768	**55.964**	1.765
45.709	-2.874	**47.421**	-1.188	**49.133**	7.321	**50.846**	-13.065	**52.558**	1.914	**54.271**	81.272	**55.983**	-4.471
45.728	0.190	**47.440**	5.260	**49.153**	16.308	**50.865**	-3.027	**52.578**	-0.755	**54.290**	59.997	**56.003**	-8.355
45.747	-0.006	**47.460**	0.823	**49.172**	21.495	**50.885**	-0.696	**52.597**	-6.108	**54.310**	34.096	**56.022**	-6.340
45.767	-2.939	**47.479**	1.735	**49.192**	22.548	**50.904**	-1.619	**52.617**	-2.862	**54.329**	24.154	**56.042**	-8.595
45.786	-3.919	**47.499**	2.177	**49.211**	25.603	**50.924**	6.973	**52.636**	0.945	**54.349**	10.622	**56.061**	-14.410
45.806	-4.436	**47.518**	4.406	**49.231**	27.858	**50.943**	10.436	**52.656**	-2.068	**54.368**	8.563	**56.081**	-12.735
45.825	-2.626	**47.538**	0.028	**49.250**	27.294	**50.963**	11.348	**52.675**	-4.944	**54.388**	5.474	**56.100**	-7.917
45.845	-6.170	**47.557**	1.402	**49.270**	24.445	**50.982**	10.679	**52.695**	-2.635	**54.407**	6.759	**56.119**	-0.488
45.864	-5.861	**47.577**	-0.931	**49.289**	24.681	**51.002**	5.997	**52.714**	3.138	**54.426**	3.346	**56.139**	0.228
45.884	-8.303	**47.596**	-1.548	**49.309**	40.500	**51.021**	8.103	**52.733**	4.815	**54.446**	2.540	**56.158**	-4.594
45.903	5.554	**47.616**	-4.789	**49.328**	67.991	**51.040**	5.641	**52.753**	1.181	**54.465**	1.776	**56.178**	-4.048
45.923	7.259	**47.635**	-10.556	**49.347**	95.564	**51.060**	-2.819	**52.772**	-3.493	**54.485**	5.813	**56.197**	-11.339
45.942	13.350	**47.654**	-11.654	**49.367**	133.624	**51.079**	-5.502	**52.792**	1.360	**54.504**	2.897	**56.217**	-10.808
45.961	12.756	**47.674**	-3.162	**49.386**	169.547	**51.099**	0.475	**52.811**	0.788	**54.524**	1.357	**56.236**	-8.180
45.981	14.840	**47.693**	-3.540	**49.406**	198.289	**51.118**	2.014	**52.831**	-5.189	**54.543**	2.719	**56.256**	-10.899
46.000	20.600	**47.713**	-1.668	**49.425**	215.123	**51.138**	0.956	**52.850**	-4.750	**54.563**	1.757	**56.275**	-8.075
46.020	31.556	**47.732**	-4.878	**49.445**	232.167	**51.157**	0.410	**52.870**	-10.903	**54.582**	-4.116	**56.295**	-2.014
46.039	40.716	**47.752**	-4.832	**49.464**	239.567	**51.177**	-1.430	**52.889**	-6.127	**54.602**	-6.905	**56.314**	-5.802
46.059	55.380	**47.771**	-2.928	**49.484**	239.839	**51.196**	2.975	**52.909**	-7.457	**54.621**	-14.295	**56.333**	-3.295
46.078	80.711	**47.791**	-1.087	**49.503**	231.926	**51.216**	1.190	**52.928**	-2.417	**54.640**	-6.202	**56.353**	1.934
46.098	101.609	**47.810**	3.435	**49.523**	213.129	**51.235**	0.680	**52.948**	6.266	**54.660**	-8.700	**56.372**	7.539
46.117	136.646	**47.830**	-0.670	**49.542**	185.967	**51.255**	-3.657	**52.967**	17.064	**54.679**	-7.234	**56.392**	5.505
46.137	172.005	**47.849**	-2.669	**49.562**	156.121	**51.274**	-4.513	**52.986**	21.552	**54.699**	-8.627	**56.411**	2.408
46.156	206.078	**47.869**	-5.191	**49.581**	132.269	**51.293**	-7.113	**53.006**	26.217	**54.718**	-5.310	**56.431**	-1.743
46.176	241.905	**47.888**	-8.438	**49.600**	112.970	**51.313**	-12.059	**53.025**	27.791	**54.738**	1.565	**56.450**	-4.243
46.195	249.637	**47.907**	-6.387	**49.620**	87.383	**51.332**	-11.665	**53.045**	28.230	**54.757**	1.459	**56.470**	-7.567
46.214	259.982	**47.927**	-7.802	**49.639**	68.333	**51.352**	-10.516	**53.064**	26.286	**54.777**	4.212	**56.489**	-2.959
46.234	257.712	**47.946**	-4.863	**49.659**	47.239	**51.371**	-10.009	**53.084**	19.349	**54.796**	4.336	**56.509**	-3.786
46.253	253.380	**47.966**	-3.574	**49.678**	29.761	**51.391**	-9.741	**53.103**	17.246	**54.816**	7.234	**56.528**	-12.668
46.273	245.494	**47.985**	-7.484	**49.698**	17.372	**51.410**	-17.367	**53.123**	10.352	**54.835**	0.742	**56.548**	-14.112
46.292	231.990	**48.005**	-10.474	**49.717**	11.615	**51.430**	-17.979	**53.142**	1.162	**54.855**	-1.688	**56.567**	-20.955
46.312	214.662	**48.024**	-4.559	**49.737**	8.477	**51.449**	-15.254	**53.162**	0.563	**54.874**	-1.268	**56.586**	-25.835
46.331	202.630	**48.044**	1.006	**49.756**	11.042	**51.469**	-13.761	**53.181**	-4.724	**54.893**	-2.001	**56.606**	-20.073
46.351	194.143	**48.063**	8.610	**49.776**	16.061	**51.488**	-15.027	**53.200**	-1.356	**54.913**	-1.583	**56.625**	-20.770
46.370	192.704	**48.083**	12.028	**49.795**	15.674	**51.507**	-17.783	**53.220**	1.148	**54.932**	-11.207	**56.645**	-19.983
46.390	194.152	**48.102**	10.780	**49.814**	15.268	**51.527**	-22.231	**53.239**	-1.483	**54.952**	-9.397	**56.664**	-21.443
46.409	180.400	**48.122**	10.886	**49.834**	11.016	**51.546**	-16.424	**53.259**	-3.417	**54.971**	-6.976	**56.684**	-17.806
46.429	166.738	**48.141**	9.536	**49.853**	6.079	**51.566**	-15.502	**53.278**	-1.274	**54.991**	-11.836	**56.703**	-12.701
46.448	148.341	**48.160**	6.726	**49.873**	2.602	**51.585**	-10.956	**53.298**	-7.693	**55.010**	-9.753	**56.723**	-10.531
46.467	121.120	**48.180**	2.410	**49.892**	-2.475	**51.605**	-0.242	**53.317**	-10.563	**55.030**	-10.073	**56.742**	-5.823
46.487	97.247	**48.199**	-4.781	**49.912**	-6.905	**51.624**	-2.901	**53.337**	-15.825	**55.049**	-10.122	**56.762**	0.790
46.506	75.320	**48.219**	-6.122	**49.931**	-6.491	**51.644**	-3.812	**53.356**	-13.326	**55.069**	-15.841	**56.781**	0.173
46.526	57.956	**48.238**	-7.959	**49.951**	-5.698	**51.663**	-6.171	**53.376**	-9.955	**55.088**	-14.249	**56.801**	-1.297
46.545	44.156	**48.258**	-10.380	**49.970**	-3.783	**51.683**	-14.558	**53.395**	-9.476	**55.108**	-16.293	**56.820**	0.399
46.565	27.292	**48.277**	-7.654	**49.990**	-0.663	**51.702**	-9.154	**53.415**	-11.948	**55.127**	-11.034	**56.839**	-3.362
46.584	16.514	**48.297**	-4.012	**50.009**	1.526	**51.722**	-8.555	**53.434**	-11.154	**55.146**	-3.647	**56.859**	-1.689
46.604	6.615	**48.316**	-5.085	**50.029**	10.303	**51.741**	-10.226	**53.453**	-9.838	**55.166**	3.192	**56.878**	5.867
46.623	9.127	**48.336**	2.353	**50.048**	13.451	**51.760**	-11.721	**53.473**	-1.640	**55.185**	7.390	**56.898**	0.669
46.643	11.794	**48.355**	1.602	**50.067**	12.062	**51.780**	-10.444	**53.492**	-0.335	**55.205**	8.715	**56.917**	-6.814
46.662	7.195	**48.374**	5.365	**50.087**	17.524	**51.799**	-9.057	**53.512**	0.780	**55.224**	13.578	**56.937**	-4.701
46.681	3.781	**48.394**	2.040	**50.106**	18.505	**51.819**	-4.745	**53.531**	3.753	**55.244**	12.887	**56.956**	-4.351
46.701	-1.719	**48.413**	-2.317	**50.126**	12.150	**51.838**	0.530	**53.551**	5.569	**55.263**	4.603	**56.976**	-3.063
46.720	-3.255	**48.433**	-1.711	**50.145**	12.705	**51.858**	-0.776	**53.570**	2.262	**55.283**	5.713	**56.995**	-6.133
46.740	-2.444	**48.452**	-5.780	**50.165**	7.910	**51.877**	3.757	**53.590**	6.944	**55.302**	-0.762	**57.015**	-13.019
46.759	-4.455	**48.472**	-1.662	**50.184**	3.798	**51.897**	1.695	**53.609**	5.777	**55.322**	-2.277	**57.034**	-9.383
46.779	-2.904	**48.491**	-1.122	**50.204**	2.307	**51.916**	-3.579	**53.629**	2.568	**55.341**	1.032	**57.053**	-6.392
46.798	4.711	**48.511**	-3.716	**50.223**	2.411	**51.936**	-5.456	**53.648**	1.411	**55.360**	0.293	**57.073**	-3.027
46.818	-0.575	**48.530**	4.949	**50.243**	1.528	**51.955**	-6.333	**53.668**	-0.453	**55.380**	-0.819	**57.092**	-2.369
46.837	2.469	**48.550**	7.058	**50.262**	0.329	**51.975**	-2.409	**53.687**	-2.005	**55.399**	0.612	**57.112**	5.590
46.857	-1.243	**48.569**	2.514	**50.282**	-2.924	**51.994**	-4.095	**53.706**	3.792	**55.419**	3.213	**57.131**	6.049
46.876	-3.084	**48.589**	5.388	**50.301**	-4.557	**52.013**	-8.359	**53.726**	9.839	**55.438**	0.441	**57.151**	13.462
46.896	3.250	**48.608**	10.031	**50.320**	-15.127	**52.033**	-8.841	**53.745**	17.372	**55.458**	-2.706	**57.170**	13.755
46.915	-1.754	**48.627**	6.349	**50.340**	-22.988	**52.052**	-6.068	**53.765**	19.279	**55.477**	-7.277	**57.190**	18.803
46.934	-2.445	**48.647**	8.732	**50.359**	-20.051	**52.072**	-5.837	**53.784**	21.471	**55.497**	-8.320	**57.209**	20.903
46.954	-4.037	**48.666**	6.235	**50.379**	-17.940	**52.091**	-10.696	**53.804**	17.712	**55.516**	-14.459	**57.229**	17.787
46.973	-5.028	**48.686**	3.024	**50.398**	-18.054	**52.111**	-4.499	**53.823**	20.268	**55.536**	-19.499	**57.248**	17.004
46.993	-4.367	**48.705**	4.661	**50.418**	-16.008	**52.130**	-5.527	**53.843**	21.969	**55.555**	-24.491	**57.268**	8.816
47.012	-0.317	**48.725**	-0.075	**50.437**	-13.990	**52.150**	-1.978	**53.862**	24.904	**55.575**	-22.311	**57.287**	3.250
47.032	-0.964	**48.744**	1.930	**50.457**	-5.833	**52.169**	-2.615	**53.882**	23.395	**55.594**	-16.437	**57.306**	10.132
47.051	-7.470	**48.764**	-1.884	**50.476**	4.294	**52.189**	-7.072	**53.901**	28.749	**55.613**	-13.493	**57.326**	11.122
47.071	-8.730	**48.783**	1.384	**50.496**	10.306	**52.208**	-7.543	**53.920**	39.144	**55.633**	-19.980	**57.345**	8.828
47.090	-16.742	**48.803**	9.675	**50.515**	13.858	**52.227**	-6.526	**53.940**	78.613	**55.652**	-14.010	**57.365**	9.822
47.110	-9.566	**48.822**	7.428	**50.535**	15.361	**52.247**	-10.567	**53.959**	136.020	**55.672**	-11.040	**57.384**	13.779

Continuación de Tabla J2

2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas
57.404	7.940	**59.116**	-15.013	**61.159**	-0.731	**62.872**	10.239	**64.584**	12.208	**66.297**	34.130	**68.009**	42.275
57.423	15.507	**59.136**	-15.638	**61.179**	-5.852	**62.891**	11.559	**64.604**	5.434	**66.316**	36.561	**68.029**	40.206
57.443	28.165	**59.155**	-14.131	**61.198**	-15.642	**62.911**	11.843	**64.623**	3.441	**66.336**	32.278	**68.048**	35.907
57.462	36.161	**59.175**	-17.248	**61.218**	-14.079	**62.930**	13.572	**64.643**	6.715	**66.355**	31.394	**68.068**	25.257
57.482	33.110	**59.194**	-16.093	**61.237**	-12.790	**62.950**	12.141	**64.662**	5.892	**66.375**	23.310	**68.087**	20.244
57.501	31.798	**59.214**	-17.847	**61.257**	-16.606	**62.969**	15.927	**64.682**	6.444	**66.394**	20.848	**68.107**	16.550
57.521	39.714	**59.233**	-22.663	**61.276**	-14.428	**62.989**	14.924	**64.701**	11.492	**66.414**	12.550	**68.126**	14.964
57.540	36.427	**59.252**	-18.161	**61.296**	-16.587	**63.008**	16.087	**64.721**	12.895	**66.433**	8.301	**68.145**	16.403
57.559	36.425	**59.272**	-22.868	**61.315**	-13.747	**63.028**	14.655	**64.740**	23.346	**66.453**	8.288	**68.165**	12.830
57.579	29.174	**59.291**	-13.912	**61.335**	-2.284	**63.047**	14.801	**64.760**	25.677	**66.472**	12.651	**68.184**	13.328
57.598	21.789	**59.311**	-9.769	**61.354**	3.123	**63.067**	12.891	**64.779**	32.451	**66.491**	11.376	**68.204**	14.057
57.618	17.743	**59.330**	-4.223	**61.374**	-0.788	**63.086**	15.354	**64.798**	31.011	**66.511**	7.960	**68.223**	14.321
57.637	15.143	**59.350**	-0.394	**61.393**	2.977	**63.105**	16.387	**64.818**	32.372	**66.530**	10.866	**68.243**	19.633
57.657	7.611	**59.369**	-2.879	**61.412**	8.582	**63.125**	14.756	**64.837**	33.167	**66.550**	6.907	**68.262**	19.086
57.676	5.022	**59.389**	-5.665	**61.432**	8.602	**63.144**	12.233	**64.857**	31.241	**66.569**	2.251	**68.282**	16.621
57.696	1.895	**59.408**	-2.769	**61.451**	8.483	**63.164**	13.110	**64.876**	30.052	**66.589**	-1.366	**68.301**	11.696
57.715	2.681	**59.428**	-5.364	**61.471**	8.726	**63.183**	10.303	**64.896**	31.193	**66.608**	-6.770	**68.321**	14.650
57.735	-0.169	**59.447**	-7.717	**61.490**	15.692	**63.203**	7.139	**64.915**	27.313	**66.628**	-9.548	**68.340**	12.601
57.754	-4.803	**59.466**	-8.563	**61.510**	16.844	**63.222**	1.476	**64.935**	20.894	**66.647**	-10.391	**68.360**	16.857
57.773	-3.001	**59.486**	-11.240	**61.529**	12.975	**63.242**	7.143	**64.954**	14.447	**66.667**	-6.084	**68.379**	18.185
57.793	-0.814	**59.505**	-13.746	**61.549**	15.836	**63.261**	12.690	**64.974**	5.760	**66.686**	-2.163	**68.398**	19.387
57.812	-2.456	**59.525**	-12.090	**61.568**	10.883	**63.281**	8.801	**64.993**	4.114	**66.705**	3.525	**68.418**	18.706
57.832	-7.660	**59.544**	-14.360	**61.588**	9.195	**63.300**	4.457	**65.012**	0.919	**66.725**	13.490	**68.437**	12.149
57.851	-8.607	**59.564**	-8.545	**61.607**	10.394	**63.319**	4.171	**65.032**	-7.177	**66.744**	13.908	**68.457**	13.138
57.871	-6.401	**59.583**	-8.728	**61.627**	2.990	**63.339**	2.397	**65.051**	-8.264	**66.764**	13.161	**68.476**	9.498
57.890	-2.612	**59.603**	-16.996	**61.646**	0.292	**63.358**	-1.436	**65.071**	-5.059	**66.783**	16.762	**68.496**	8.424
57.910	-2.417	**59.622**	-20.399	**61.665**	6.130	**63.378**	0.570	**65.090**	-2.437	**66.803**	20.494	**68.515**	10.575
57.929	-2.669	**59.642**	-21.290	**61.685**	12.691	**63.397**	-0.656	**65.110**	-1.154	**66.822**	17.722	**68.535**	5.246
57.949	-6.991	**59.661**	-18.107	**61.704**	6.736	**63.417**	-0.396	**65.129**	-1.531	**66.842**	19.392	**68.554**	-1.228
57.968	-14.162	**59.681**	-10.366	**61.724**	8.251	**63.436**	1.814	**65.149**	2.507	**66.861**	16.320	**68.574**	0.394
57.988	-16.912	**59.700**	-6.702	**61.743**	10.709	**63.456**	6.654	**65.168**	8.810	**66.881**	21.057	**68.593**	3.840
58.007	-15.941	**59.719**	1.378	**61.763**	13.028	**63.475**	9.751	**65.188**	9.807	**66.900**	15.763	**68.613**	1.842
58.026	-17.959	**59.739**	3.261	**61.782**	20.507	**63.495**	9.350	**65.207**	7.166	**66.920**	21.666	**68.632**	-0.816
58.046	-15.462	**59.758**	4.233	**61.802**	20.741	**63.514**	15.941	**65.227**	0.389	**66.939**	26.155	**68.651**	-1.088
58.065	-13.314	**59.778**	8.543	**61.821**	26.725	**63.534**	15.560	**65.246**	1.657	**66.958**	29.579	**68.671**	-4.518
58.085	-8.744	**59.797**	8.674	**61.841**	22.138	**63.553**	13.892	**65.265**	-0.083	**66.978**	29.283	**68.690**	0.716
58.104	-5.536	**59.817**	2.966	**61.860**	21.694	**63.572**	19.758	**65.285**	-3.968	**66.997**	27.169	**68.710**	2.314
58.124	2.013	**59.836**	2.039	**61.879**	20.695	**63.592**	23.378	**65.304**	-3.871	**67.017**	21.525	**68.729**	6.118
58.143	1.387	**59.856**	-7.498	**61.899**	17.150	**63.611**	17.920	**65.324**	3.228	**67.036**	20.107	**68.749**	2.757
58.163	5.284	**59.875**	-8.008	**61.918**	15.570	**63.631**	13.390	**65.343**	14.508	**67.056**	23.540	**68.768**	2.836
58.182	-0.377	**59.895**	-5.213	**61.938**	14.452	**63.650**	17.694	**65.363**	13.240	**67.075**	21.018	**68.788**	8.370
58.202	-4.060	**59.914**	-5.656	**61.957**	14.351	**63.670**	25.080	**65.382**	17.508	**67.095**	20.503	**68.807**	4.552
58.221	-7.802	**59.934**	-3.691	**61.977**	1.832	**63.689**	25.345	**65.402**	19.975	**67.114**	19.698	**68.827**	0.518
58.241	-6.537	**59.953**	-0.072	**61.996**	-1.899	**63.709**	27.521	**65.421**	21.280	**67.134**	12.548	**68.846**	4.501
58.260	-4.865	**59.972**	-4.250	**62.016**	-3.833	**63.728**	32.331	**65.441**	22.641	**67.153**	17.517	**68.865**	3.719
58.279	-4.543	**59.992**	-7.774	**62.035**	-0.853	**63.748**	30.886	**65.460**	20.449	**67.173**	16.150	**68.885**	1.508
58.299	-9.662	**60.011**	-11.266	**62.055**	3.750	**63.767**	24.596	**65.480**	18.325	**67.192**	25.395	**68.904**	2.142
58.318	-9.137	**60.031**	-15.422	**62.074**	-1.097	**63.787**	20.462	**65.499**	15.658	**67.211**	30.501	**68.924**	-0.399
58.338	-10.298	**60.050**	-17.671	**62.094**	-0.363	**63.806**	16.598	**65.518**	16.958	**67.231**	32.201	**68.943**	-4.727
58.357	-7.578	**60.070**	-26.674	**62.113**	-1.305	**63.825**	9.460	**65.538**	14.249	**67.250**	31.556	**68.963**	-1.040
58.377	-4.963	**60.089**	-28.100	**62.132**	3.347	**63.845**	13.433	**65.557**	11.994	**67.270**	31.962	**68.982**	-2.492
58.396	-8.853	**60.109**	-25.456	**62.152**	10.714	**63.864**	27.149	**65.577**	17.839	**67.289**	36.602	**69.002**	-7.744
58.416	-15.936	**60.128**	-23.436	**62.171**	15.280	**63.884**	52.546	**65.596**	23.248	**67.309**	40.758	**69.021**	-12.772
58.435	-17.206	**60.148**	-16.881	**62.191**	24.680	**63.903**	84.331	**65.616**	22.719	**67.328**	53.456	**69.041**	-14.886
58.455	-21.268	**60.167**	-6.916	**62.210**	34.836	**63.923**	121.871	**65.635**	22.395	**67.348**	67.415	**69.060**	-15.095
58.474	-21.385	**60.186**	-1.824	**62.230**	36.280	**63.942**	158.035	**65.655**	23.043	**67.367**	84.292	**69.080**	-14.193
58.494	-19.623	**60.206**	6.878	**62.249**	41.292	**63.962**	183.699	**65.674**	21.779	**67.387**	100.220	**69.099**	-11.401
58.513	-15.200	**60.225**	8.141	**62.269**	40.742	**63.981**	205.570	**65.694**	20.877	**67.406**	105.380	**69.118**	-5.765
58.532	-9.934	**60.245**	4.411	**62.288**	48.391	**64.001**	213.066	**65.713**	19.045	**67.425**	113.824	**69.138**	0.114
58.552	-7.902	**60.264**	4.173	**62.308**	60.957	**64.020**	210.317	**65.732**	15.961	**67.445**	118.234	**69.157**	5.520
58.571	-11.435	**60.284**	1.178	**62.327**	73.450	**64.040**	202.240	**65.752**	18.599	**67.464**	117.844	**69.177**	9.813
58.591	-8.157	**60.303**	-4.571	**62.347**	92.135	**64.059**	183.664	**65.771**	18.379	**67.484**	116.134	**69.196**	14.933
58.610	-9.960	**60.323**	-9.740	**62.366**	109.922	**64.078**	165.118	**65.791**	18.165	**67.503**	105.608	**69.216**	11.717
58.630	-6.881	**60.342**	-14.176	**62.385**	125.832	**64.098**	138.040	**65.810**	17.754	**67.523**	99.686	**69.235**	14.801
58.649	-9.148	**60.362**	-12.591	**62.405**	143.442	**64.117**	128.690	**65.830**	16.287	**67.542**	92.630	**69.255**	12.559
58.669	-12.459	**60.381**	-15.389	**62.424**	153.230	**64.137**	121.234	**65.849**	19.953	**67.562**	90.876	**69.274**	8.799
58.688	-11.359	**60.401**	-21.170	**62.444**	152.507	**64.156**	120.429	**65.869**	19.481	**67.581**	88.153	**69.294**	11.459
58.708	-8.116	**60.420**	-23.986	**62.463**	149.671	**64.176**	112.442	**65.888**	9.751	**67.601**	95.636	**69.313**	12.073
58.727	-5.907	**60.439**	-11.914	**62.483**	141.031	**64.195**	101.421	**65.908**	13.750	**67.620**	105.214	**69.333**	16.208
58.746	-8.414	**60.459**	-5.808	**62.502**	130.719	**64.215**	91.280	**65.927**	15.384	**67.640**	116.015	**69.352**	21.122
58.766	-9.446	**60.478**	-2.858	**62.522**	120.022	**64.234**	78.462	**65.947**	18.559	**67.659**	121.847	**69.371**	21.239
58.785	-9.551	**60.498**	-2.196	**62.541**	101.020	**64.254**	66.362	**65.966**	12.762	**67.678**	116.772	**69.391**	22.949
58.805	-10.828	**60.517**	0.219	**62.561**	95.889	**64.273**	48.918	**65.985**	13.211	**67.698**	116.328	**69.410**	23.410
58.824	-10.879	**60.537**	2.155	**62.580**	94.036	**64.292**	38.248	**66.005**	10.270	**67.717**	107.863	**69.430**	24.191
58.844	-12.177	**60.556**	-2.912	**62.599**	94.012	**64.312**	28.406	**66.024**	14.984	**67.737**	95.997	**69.449**	20.598
58.863	-12.644	**60.907**	-8.842	**62.619**	92.781	**64.331**	21.320	**66.044**	16.775	**67.756**	90.189	**69.469**	17.656
58.883	-13.442	**60.926**	-6.929	**62.638**	84.716	**64.351**	20.833	**66.063**	14.154	**67.776**	80.695	**69.488**	8.934
58.902	-11.822	**60.945**	-4.183	**62.658**	77.571	**64.370**	23.138	**66.083**	16.070	**67.795**	74.555	**69.508**	11.070
58.922	-5.903	**60.965**	2.913	**62.677**	69.266	**64.390**	29.196	**66.102**	15.077	**67.815**	63.104	**69.527**	5.999
58.941	-2.881	**60.984**	1.542	**62.697**	56.709	**64.409**	29.213	**66.122**	15.762	**67.834**	54.758	**69.547**	2.454
58.961	-3.566	**61.004**	3.040	**62.716**	39.760	**64.429**	39.806	**66.141**	11.193	**67.854**	44.149	**69.566**	2.210
58.980	-0.272	**61.023**	0.103	**62.736**	28.147	**64.448**	39.202	**66.161**	4.340	**67.873**	42.197	**69.586**	6.224
58.999	-6.159	**61.043**	4.518	**62.755**	17.235	**64.468**	40.179	**66.180**	8.785	**67.893**	43.865	**69.605**	8.980
59.019	-6.213	**61.062**	9.740	**62.775**	15.008	**64.487**	41.371	**66.200**	15.663	**67.912**	47.720	**69.624**	8.454
59.038	-13.339	**61.082**	10.460	**62.794**	6.856	**64.507**	42.369	**66.219**	19.170	**67.931**	50.960	**69.644**	6.812
59.058	-16.724	**61.101**	7.695	**62.814**	8.673	**64.526**	41.328	**66.238**	17.047	**67.951**	47.477	**69.663**	9.826
59.077	-15.514	**61.121**	2.680	**62.833**	10.406	**64.545**	32.918	**66.258**	27.148	**67.970**	47.720	**69.683**	11.693
59.097	-12.203	**61.140**	1.730	**62.852**	11.674	**64.565**	22.565	**66.277**	29.940	**67.990**	44.224	**69.702**	11.599

Tabla J3

Registro de datos de análisis XRD de sólido precipitado con NH_4Cl.

2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas
10.000	23.975	**11.635**	-30.230	**13.269**	-62.821	**14.904**	5.847	**16.538**	-3.440	**18.173**	46.478	**19.808**	-46.184
10.020	4.688	**11.654**	-16.384	**13.289**	-67.070	**14.923**	2.560	**16.558**	-1.135	**18.193**	46.032	**19.827**	-48.151
10.039	1.972	**11.674**	5.690	**13.308**	-61.062	**14.943**	15.959	**16.577**	10.056	**18.212**	13.015	**19.847**	-37.376
10.058	24.028	**11.693**	-4.578	**13.328**	-53.140	**14.962**	31.072	**16.597**	-1.868	**18.231**	1.912	**19.866**	-39.543
10.078	33.683	**11.712**	-11.618	**13.347**	-48.961	**14.982**	42.785	**16.616**	-10.478	**18.251**	5.809	**19.886**	-40.682
10.097	28.996	**11.732**	-26.744	**13.367**	-52.496	**15.001**	49.013	**16.636**	-22.545	**18.270**	0.591	**19.905**	-44.250
10.117	35.480	**11.751**	-30.099	**13.386**	-67.975	**15.021**	77.297	**16.655**	-12.526	**18.290**	4.860	**19.924**	-56.360
10.136	42.992	**11.771**	-55.111	**13.405**	-70.196	**15.040**	79.752	**16.675**	-29.107	**18.309**	33.099	**19.944**	-53.557
10.156	29.218	**11.790**	-57.323	**13.425**	-61.617	**15.060**	96.408	**16.694**	-19.031	**18.329**	36.824	**19.963**	-50.268
10.175	6.702	**11.810**	-57.135	**13.444**	-51.896	**15.079**	101.349	**16.714**	-13.127	**18.348**	8.835	**19.983**	-37.693
10.195	25.386	**11.829**	-43.661	**13.464**	-56.203	**15.098**	133.204	**16.733**	-18.480	**18.368**	4.131	**20.002**	-28.346
10.214	50.298	**11.849**	-46.302	**13.483**	-51.168	**15.118**	158.945	**16.753**	-23.748	**18.387**	5.599	**20.022**	-24.943
10.234	62.209	**11.868**	-41.429	**13.503**	-48.218	**15.137**	190.600	**16.772**	-13.386	**18.407**	21.380	**20.041**	-43.169
10.253	34.178	**11.888**	-28.784	**13.522**	-55.411	**15.157**	202.827	**16.791**	-3.654	**18.426**	2.048	**20.061**	-56.708
10.272	10.746	**11.907**	-28.968	**13.542**	-78.690	**15.176**	224.453	**16.811**	-16.150	**18.446**	-5.313	**20.080**	-53.505
10.292	3.744	**11.927**	-63.438	**13.561**	-82.970	**15.196**	258.451	**16.830**	-23.933	**18.465**	-12.246	**20.100**	-47.188
10.311	13.769	**11.946**	-67.537	**13.581**	-84.621	**15.215**	306.248	**16.850**	-21.029	**18.484**	-3.922	**20.119**	-40.728
10.331	18.623	**11.965**	-46.921	**13.600**	-69.414	**15.235**	329.845	**16.869**	-25.382	**18.504**	-13.397	**20.139**	-35.639
10.350	19.706	**11.985**	-46.849	**13.620**	-50.237	**15.254**	344.871	**16.889**	-21.765	**18.523**	-21.273	**20.158**	-33.265
10.370	23.216	**12.004**	-61.376	**13.639**	-36.259	**15.274**	373.554	**16.908**	-21.205	**18.543**	-15.435	**20.177**	-35.777
10.389	28.327	**12.024**	-35.418	**13.658**	-49.710	**15.293**	466.352	**16.928**	-18.130	**18.562**	-2.196	**20.197**	-44.603
10.409	26.552	**12.043**	-7.260	**13.678**	-66.762	**15.313**	636.406	**16.947**	-11.170	**18.582**	0.785	**20.216**	-47.258
10.428	16.063	**12.063**	-26.245	**13.697**	-61.556	**15.332**	882.317	**16.967**	-16.638	**18.601**	-4.691	**20.236**	-57.827
10.448	3.259	**12.082**	-36.573	**13.717**	-56.665	**15.351**	1438.257	**16.986**	-12.335	**18.621**	-15.196	**20.255**	-48.853
10.467	10.883	**12.102**	-42.101	**13.736**	-49.688	**15.371**	2612.768	**17.006**	-22.204	**18.640**	-19.187	**20.275**	-48.708
10.487	18.622	**12.121**	-52.029	**13.756**	-57.454	**15.390**	4604.593	**17.025**	-14.644	**18.660**	-14.521	**20.294**	-50.677
10.506	28.047	**12.141**	-62.986	**13.775**	-66.020	**15.410**	7882.046	**17.044**	-33.456	**18.679**	-23.626	**20.314**	-61.961
10.525	12.442	**12.160**	-50.315	**13.795**	-75.072	**15.429**	12566.671	**17.064**	-30.782	**18.699**	-26.216	**20.333**	-52.530
10.545	10.038	**12.180**	-35.301	**13.814**	-65.210	**15.449**	16996.725	**17.083**	-30.194	**18.718**	-36.093	**20.353**	-40.443
10.564	11.919	**12.199**	-33.944	**13.834**	-56.576	**15.468**	18504.150	**17.103**	-15.834	**18.737**	-31.799	**20.372**	-33.384
10.584	10.143	**12.218**	-54.101	**13.853**	-48.629	**15.488**	16288.574	**17.122**	-13.218	**18.757**	-47.790	**20.392**	-37.468
10.603	7.966	**12.238**	-48.115	**13.873**	-45.853	**15.507**	12028.627	**17.142**	-5.344	**18.776**	-22.895	**20.411**	-51.066
10.623	14.447	**12.257**	-27.787	**13.892**	-45.162	**15.527**	7970.995	**17.161**	-11.185	**18.796**	-15.572	**20.430**	-52.293
10.642	21.071	**12.277**	-32.831	**13.911**	-44.015	**15.546**	5341.162	**17.181**	-12.340	**18.815**	-10.764	**20.450**	-39.863
10.662	-1.877	**12.296**	-54.760	**13.931**	-36.154	**15.566**	4195.729	**17.200**	-22.496	**18.835**	-15.927	**20.469**	-29.633
10.681	-15.311	**12.316**	-55.489	**13.950**	-21.692	**15.585**	3826.239	**17.220**	-23.880	**18.854**	-1.775	**20.489**	-31.689
10.701	-19.545	**12.335**	-42.704	**13.970**	-14.945	**15.604**	3698.435	**17.239**	-21.264	**18.874**	-2.281	**20.508**	-39.859
10.720	-7.837	**12.355**	-57.662	**13.989**	-20.884	**15.624**	3155.344	**17.259**	-9.133	**18.893**	-9.587	**20.528**	-48.372
10.740	5.558	**12.374**	-71.107	**14.009**	-26.880	**15.643**	2304.368	**17.278**	4.482	**18.913**	-17.522	**20.547**	-56.829
10.759	4.924	**12.394**	-76.551	**14.028**	-31.533	**15.663**	1319.164	**17.297**	7.755	**18.932**	-37.543	**20.567**	-42.770
10.778	9.117	**12.413**	-60.223	**14.048**	-46.786	**15.682**	674.130	**17.317**	17.199	**18.951**	-25.735	**20.586**	-32.998
10.798	5.226	**12.433**	-46.325	**14.067**	-54.697	**15.702**	263.725	**17.336**	10.843	**18.971**	-9.041	**20.606**	-36.054
10.817	11.934	**12.452**	-48.140	**14.087**	-42.179	**15.721**	134.034	**17.356**	10.573	**18.990**	-1.776	**20.625**	-51.339
10.837	12.414	**12.471**	-57.671	**14.106**	-35.890	**15.741**	103.858	**17.375**	11.302	**19.010**	-28.083	**20.644**	-54.453
10.856	8.522	**12.491**	-59.916	**14.125**	-47.058	**15.760**	91.024	**17.395**	13.060	**19.029**	-37.789	**20.664**	-60.510
10.876	-2.828	**12.510**	-60.474	**14.145**	-56.883	**15.780**	75.761	**17.414**	18.590	**19.049**	-29.753	**20.683**	-51.881
10.895	1.365	**12.530**	-57.176	**14.164**	-55.737	**15.799**	64.927	**17.434**	26.605	**19.068**	-32.374	**20.703**	-51.480
10.915	2.330	**12.549**	-54.993	**14.184**	-56.991	**15.818**	60.179	**17.453**	58.391	**19.088**	-37.367	**20.722**	-52.251
10.934	-14.105	**12.569**	-48.038	**14.203**	-54.760	**15.838**	47.202	**17.473**	46.034	**19.107**	-35.617	**20.742**	-51.965
10.954	-22.284	**12.588**	-43.798	**14.223**	-53.129	**15.857**	56.539	**17.492**	53.735	**19.127**	-23.210	**20.761**	-30.565
10.973	-17.262	**12.608**	-37.614	**14.242**	-41.412	**15.877**	57.247	**17.511**	59.264	**19.146**	-25.288	**20.781**	-24.479
10.992	-25.355	**12.627**	-44.174	**14.262**	-50.038	**15.896**	59.527	**17.531**	68.764	**19.166**	-18.253	**20.800**	-13.765
11.012	-22.905	**12.647**	-54.876	**14.281**	-53.806	**15.916**	35.349	**17.550**	54.036	**19.185**	-18.989	**20.820**	-18.565
11.031	-11.055	**12.666**	-51.408	**14.301**	-47.804	**15.935**	27.857	**17.570**	73.021	**19.204**	-21.867	**20.839**	-25.022
11.051	-1.720	**12.685**	-42.997	**14.320**	-48.545	**15.955**	8.023	**17.589**	108.121	**19.224**	-25.947	**20.859**	-47.765
11.070	-7.328	**12.705**	-43.928	**14.340**	-59.285	**15.974**	16.188	**17.609**	140.793	**19.243**	-20.711	**20.878**	-43.737
11.090	-19.964	**12.724**	-50.231	**14.359**	-67.312	**15.994**	27.524	**17.628**	151.721	**19.263**	-23.190	**20.897**	-41.252
11.109	-27.629	**12.744**	-37.506	**14.378**	-77.967	**16.013**	44.517	**17.648**	149.449	**19.282**	-23.184	**20.917**	-39.709
11.129	-23.094	**12.763**	-25.124	**14.398**	-78.565	**16.033**	19.682	**17.667**	157.720	**19.302**	-34.406	**20.936**	-44.253
11.148	-19.388	**12.783**	-33.913	**14.417**	-62.906	**16.052**	10.847	**17.687**	170.363	**19.321**	-31.000	**20.956**	-46.453
11.168	-26.768	**12.802**	-56.216	**14.437**	-54.847	**16.071**	18.126	**17.706**	218.462	**19.341**	-17.851	**20.975**	-37.254
11.187	-41.205	**12.822**	-50.920	**14.456**	-60.274	**16.091**	32.862	**17.726**	255.076	**19.360**	-8.273	**20.995**	-42.169
11.207	-34.414	**12.841**	-32.767	**14.476**	-54.759	**16.110**	18.512	**17.745**	339.346	**19.380**	-23.210	**21.014**	-46.341
11.226	-27.222	**12.861**	-27.585	**14.495**	-43.558	**16.130**	5.505	**17.764**	468.846	**19.399**	-32.747	**21.034**	-50.942
11.245	-13.088	**12.880**	-48.060	**14.515**	-51.842	**16.149**	1.869	**17.784**	846.345	**19.419**	-29.598	**21.053**	-48.658
11.265	-14.840	**12.900**	-50.593	**14.534**	-63.412	**16.169**	9.147	**17.803**	1499.729	**19.438**	-29.392	**21.073**	-56.316
11.284	-10.735	**12.919**	-42.440	**14.554**	-63.668	**16.188**	13.511	**17.823**	2725.114	**19.457**	-43.529	**21.092**	-55.574
11.304	-11.915	**12.938**	-44.316	**14.573**	-55.839	**16.208**	16.761	**17.842**	4575.184	**19.477**	-37.666	**21.112**	-42.490
11.323	-21.067	**12.958**	-60.534	**14.593**	-54.924	**16.227**	6.267	**17.862**	7283.340	**19.496**	-33.061	**21.131**	-41.948
11.343	-20.133	**12.977**	-69.868	**14.612**	-54.352	**16.247**	16.774	**17.881**	9530.924	**19.516**	-33.913	**21.150**	-45.121
11.362	-8.629	**12.997**	-65.344	**14.631**	-60.208	**16.266**	21.623	**17.901**	9850.880	**19.535**	-46.422	**21.170**	-48.380
11.382	-15.581	**13.016**	-57.963	**14.651**	-38.779	**16.286**	28.244	**17.920**	8341.207	**19.555**	-26.531	**21.189**	-44.838
11.401	-16.819	**13.036**	-52.153	**14.670**	-29.807	**16.305**	14.236	**17.940**	6261.191	**19.574**	-33.640	**21.209**	-44.811
11.421	-15.572	**13.055**	-48.001	**14.690**	-19.921	**16.324**	-10.430	**17.959**	4403.232	**19.594**	-32.777	**21.228**	-47.699
11.440	-20.982	**13.075**	-55.935	**14.709**	-44.464	**16.344**	-16.895	**17.979**	2988.587	**19.613**	-29.887	**21.248**	-55.844
11.460	-48.078	**13.094**	-62.726	**14.729**	-41.549	**16.363**	8.611	**17.998**	2428.657	**19.633**	-18.310	**21.267**	-70.588
11.479	-24.631	**13.114**	-51.831	**14.748**	-45.635	**16.383**	15.631	**18.017**	2365.155	**19.652**	-30.077	**21.287**	-58.162
11.498	-5.612	**13.133**	-52.880	**14.768**	-32.292	**16.402**	5.537	**18.037**	2240.481	**19.671**	-41.672	**21.306**	-64.507
11.518	-5.822	**13.153**	-61.414	**14.787**	-38.521	**16.422**	2.014	**18.056**	1825.122	**19.691**	-48.610	**21.326**	-58.052
11.537	-25.804	**13.172**	-69.948	**14.807**	-51.750	**16.441**	1.262	**18.076**	1279.248	**19.710**	-41.806	**21.345**	-60.711
11.557	-29.986	**13.191**	-66.254	**14.826**	-47.493	**16.461**	-8.632	**18.095**	779.060	**19.730**	-36.315	**21.364**	-30.885
11.576	-31.769	**13.211**	-73.845	**14.846**	-33.522	**16.480**	-3.698	**18.115**	416.214	**19.749**	-44.740	**21.384**	-35.316
11.596	-26.379	**13.230**	-63.866	**14.865**	-17.380	**16.500**	3.321	**18.134**	155.483	**19.769**	-36.478	**21.403**	-40.546
11.615	-31.819	**13.250**	-59.086	**14.884**	-4.295	**16.519**	-3.745	**18.154**	67.181	**19.788**	-41.302	**21.423**	-69.778

Continuación de Tabla J3

2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas
21.442	-67.409	**23.155**	-59.989	**24.867**	-24.947	**26.580**	-27.232	**28.292**	-40.965	**30.005**	4809.707	**31.717**	-19.537
21.462	-57.869	**23.174**	-56.084	**24.887**	-16.934	**26.599**	-35.424	**28.312**	-34.276	**30.024**	5137.992	**31.736**	-31.828
21.481	-47.014	**23.194**	-45.750	**24.906**	-30.463	**26.619**	-30.359	**28.331**	-35.358	**30.043**	4682.762	**31.756**	-24.032
21.501	-46.760	**23.213**	-44.302	**24.926**	-27.764	**26.638**	-24.780	**28.351**	-33.555	**30.063**	3675.047	**31.775**	-15.608
21.520	-51.391	**23.233**	-53.826	**24.945**	-21.922	**26.658**	-26.258	**28.370**	-46.038	**30.082**	2807.503	**31.795**	-18.470
21.540	-55.709	**23.252**	-55.064	**24.965**	-9.509	**26.677**	-29.878	**28.389**	-40.463	**30.102**	2276.245	**31.814**	-31.418
21.559	-71.340	**23.272**	-60.331	**24.984**	-31.553	**26.696**	-34.328	**28.409**	-40.260	**30.121**	1729.815	**31.834**	-32.908
21.579	-52.258	**23.291**	-61.369	**25.003**	-38.083	**26.716**	-41.806	**28.428**	-40.200	**30.141**	1222.557	**31.853**	-15.770
21.598	-44.032	**23.310**	-51.979	**25.023**	-29.070	**26.735**	-38.055	**28.448**	-48.397	**30.160**	880.870	**31.873**	-16.032
21.617	-39.321	**23.330**	-45.788	**25.042**	-14.600	**26.755**	-21.648	**28.467**	-28.337	**30.180**	669.611	**31.892**	-17.751
21.637	-53.410	**23.349**	-40.941	**25.062**	-12.987	**26.774**	-15.554	**28.487**	-16.592	**30.199**	422.096	**31.912**	-44.213
21.656	-40.557	**23.369**	-42.865	**25.081**	-3.574	**26.794**	-31.890	**28.506**	-23.703	**30.219**	184.894	**31.931**	-38.647
21.676	-33.503	**23.388**	-40.961	**25.101**	-0.905	**26.813**	-31.425	**28.526**	-22.158	**30.238**	89.464	**31.951**	-38.480
21.695	-45.078	**23.408**	-46.143	**25.120**	3.994	**26.833**	-6.132	**28.545**	-14.983	**30.258**	60.091	**31.970**	-22.828
21.715	-58.967	**23.427**	-51.495	**25.140**	2.406	**26.852**	1.647	**28.565**	-12.267	**30.277**	42.433	**31.989**	-32.147
21.734	-64.571	**23.447**	-51.506	**25.159**	14.219	**26.872**	-16.346	**28.584**	-30.864	**30.296**	38.546	**32.009**	-33.267
21.754	-50.375	**23.466**	-49.487	**25.179**	35.717	**26.891**	-31.796	**28.603**	-40.119	**30.316**	45.801	**32.028**	-30.986
21.773	-39.922	**23.486**	-46.155	**25.198**	46.415	**26.910**	-34.218	**28.623**	-44.002	**30.335**	41.056	**32.048**	-29.563
21.793	-36.497	**23.505**	-34.737	**25.217**	54.199	**26.930**	-33.839	**28.642**	-27.199	**30.355**	12.598	**32.067**	-26.682
21.812	-52.701	**23.525**	-40.947	**25.237**	53.954	**26.949**	-20.203	**28.662**	-29.368	**30.374**	-13.861	**32.087**	-22.573
21.832	-63.934	**23.544**	-57.529	**25.256**	61.623	**26.969**	-7.282	**28.681**	-25.766	**30.394**	-21.149	**32.106**	-27.150
21.851	-63.881	**23.563**	-65.511	**25.276**	80.436	**26.988**	-4.875	**28.701**	-23.707	**30.413**	-5.293	**32.126**	-23.898
21.870	-51.114	**23.583**	-55.179	**25.295**	111.905	**27.008**	-14.068	**28.720**	-16.590	**30.433**	-0.295	**32.145**	-21.446
21.890	-38.233	**23.602**	-36.018	**25.315**	138.460	**27.027**	-14.547	**28.740**	-38.674	**30.452**	-1.097	**32.165**	-17.252
21.909	-45.351	**23.622**	-38.029	**25.334**	150.015	**27.047**	-15.712	**28.759**	-53.100	**30.472**	-14.985	**32.184**	-21.914
21.929	-58.470	**23.641**	-27.126	**25.354**	248.426	**27.066**	-12.248	**28.779**	-49.441	**30.491**	-7.529	**32.204**	-13.205
21.948	-69.789	**23.661**	-36.251	**25.373**	515.010	**27.086**	-33.984	**28.798**	-34.039	**30.511**	5.068	**32.223**	-21.125
21.968	-65.879	**23.680**	-31.233	**25.393**	1220.707	**27.105**	-48.664	**28.818**	-23.894	**30.530**	26.323	**32.242**	-25.731
21.987	-63.970	**23.700**	-38.273	**25.412**	2594.547	**27.125**	-39.686	**28.837**	-28.778	**30.549**	14.864	**32.262**	-21.651
22.007	-60.574	**23.719**	-42.884	**25.432**	3972.216	**27.144**	-16.050	**28.856**	-22.805	**30.569**	-2.795	**32.281**	-23.342
22.026	-64.636	**23.739**	-47.410	**25.451**	4249.656	**27.163**	-17.130	**28.876**	-29.946	**30.588**	-12.797	**32.301**	-27.176
22.046	-54.241	**23.758**	-41.078	**25.470**	3551.954	**27.183**	-29.638	**28.895**	-14.658	**30.608**	-10.171	**32.320**	-18.953
22.065	-35.504	**23.777**	-34.118	**25.490**	3064.451	**27.202**	-23.374	**28.915**	-12.028	**30.627**	-8.002	**32.340**	-19.273
22.084	-35.137	**23.797**	-42.872	**25.509**	2882.348	**27.222**	-37.568	**28.934**	-6.598	**30.647**	-14.461	**32.359**	-28.222
22.104	-39.285	**23.816**	-60.969	**25.529**	2444.102	**27.241**	-45.619	**28.954**	-21.225	**30.666**	-15.635	**32.379**	-19.027
22.123	-46.833	**23.836**	-57.781	**25.548**	1814.056	**27.261**	-47.327	**28.973**	-11.052	**30.686**	-9.695	**32.398**	-19.719
22.143	-55.782	**23.855**	-56.850	**25.568**	1416.982	**27.280**	-31.893	**28.993**	-18.250	**30.705**	-23.097	**32.418**	-22.210
22.162	-55.759	**23.875**	-44.090	**25.587**	1230.279	**27.300**	-34.801	**29.012**	-33.534	**30.725**	-36.728	**32.437**	-30.588
22.182	-43.393	**23.894**	-51.559	**25.607**	1026.175	**27.319**	-41.880	**29.032**	-34.819	**30.744**	-40.759	**32.456**	-11.308
22.201	-40.798	**23.914**	-49.485	**25.626**	724.729	**27.339**	-53.846	**29.051**	-6.960	**30.763**	-28.676	**32.476**	-6.971
22.221	-41.461	**23.933**	-52.754	**25.646**	480.540	**27.358**	-45.154	**29.071**	5.298	**30.783**	-19.307	**32.495**	1.537
22.240	-26.695	**23.953**	-42.138	**25.665**	329.380	**27.378**	-34.749	**29.090**	0.300	**30.802**	-15.881	**32.515**	-6.897
22.260	-34.558	**23.972**	-39.093	**25.685**	222.305	**27.397**	-28.571	**29.109**	-7.614	**30.822**	-17.227	**32.534**	-7.218
22.279	-44.535	**23.992**	-29.676	**25.704**	76.744	**27.416**	-45.252	**29.129**	-6.127	**30.841**	-19.030	**32.554**	-6.110
22.299	-38.998	**24.011**	-38.031	**25.723**	25.669	**27.436**	-34.503	**29.148**	-5.783	**30.861**	-17.033	**32.573**	-13.687
22.318	-38.290	**24.030**	-40.729	**25.743**	6.709	**27.455**	-27.955	**29.168**	-14.581	**30.880**	-25.150	**32.593**	-20.350
22.337	-47.639	**24.050**	-49.113	**25.762**	-10.109	**27.475**	-23.863	**29.187**	-17.638	**30.900**	-19.638	**32.612**	-17.642
22.357	-52.731	**24.069**	-25.125	**25.782**	-10.156	**27.494**	-42.201	**29.207**	-22.037	**30.919**	-8.584	**32.632**	-10.134
22.376	-49.937	**24.089**	-40.366	**25.801**	-18.431	**27.514**	-47.538	**29.226**	-14.521	**30.939**	-2.530	**32.651**	-7.083
22.396	-58.372	**24.108**	-44.636	**25.821**	-15.421	**27.533**	-45.761	**29.246**	-20.606	**30.958**	-7.218	**32.671**	-11.975
22.415	-45.235	**24.128**	-58.134	**25.840**	-20.439	**27.553**	-45.070	**29.265**	-11.320	**30.978**	-18.736	**32.690**	-23.867
22.435	-34.985	**24.147**	-38.118	**25.860**	-23.000	**27.572**	-36.151	**29.285**	-8.090	**30.997**	-19.824	**32.709**	-20.788
22.454	-39.706	**24.167**	-39.531	**25.879**	-32.819	**27.592**	-29.660	**29.304**	1.253	**31.016**	-23.199	**32.729**	1.406
22.474	-47.512	**24.186**	-38.858	**25.899**	-24.123	**27.611**	-20.283	**29.323**	-12.060	**31.036**	-4.259	**32.748**	2.942
22.493	-42.833	**24.206**	-46.328	**25.918**	-6.112	**27.630**	-24.564	**29.343**	-14.088	**31.055**	-8.977	**32.768**	-9.093
22.513	-53.897	**24.225**	-37.598	**25.938**	-12.217	**27.650**	-36.016	**29.362**	-12.430	**31.075**	-6.237	**32.787**	-16.699
22.532	-66.732	**24.245**	-39.525	**25.957**	-32.092	**27.669**	-26.125	**29.382**	2.599	**31.094**	-21.183	**32.807**	-30.592
22.552	-68.482	**24.264**	-44.024	**25.976**	-37.625	**27.689**	-32.635	**29.401**	13.342	**31.114**	-12.815	**32.826**	-26.313
22.571	-59.489	**24.283**	-45.009	**25.996**	-14.530	**27.708**	-42.401	**29.421**	1.714	**31.133**	-0.961	**32.846**	-20.348
22.590	-58.182	**24.303**	-45.165	**26.015**	-13.034	**27.728**	-48.054	**29.440**	-5.743	**31.153**	0.692	**32.865**	-8.783
22.610	-43.189	**24.322**	-55.349	**26.035**	-19.881	**27.747**	-30.106	**29.460**	-7.485	**31.172**	-7.140	**32.885**	-24.304
22.629	-48.310	**24.342**	-60.791	**26.054**	-25.729	**27.767**	-29.387	**29.479**	7.915	**31.192**	-20.429	**32.904**	-28.482
22.649	-61.375	**24.361**	-62.833	**26.074**	-9.291	**27.786**	-37.582	**29.499**	-2.742	**31.211**	-15.204	**32.924**	-29.432
22.668	-71.182	**24.381**	-50.047	**26.093**	-10.224	**27.806**	-36.178	**29.518**	2.401	**31.231**	-6.436	**32.943**	-30.638
22.688	-57.475	**24.400**	-22.146	**26.113**	-15.043	**27.825**	-25.230	**29.538**	6.716	**31.250**	16.589	**32.962**	-22.417
22.707	-61.426	**24.420**	-29.531	**26.132**	-28.319	**27.845**	-17.768	**29.557**	18.373	**31.269**	69.786	**32.982**	-20.538
22.727	-67.147	**24.439**	-46.716	**26.152**	-25.910	**27.864**	-19.364	**29.576**	28.174	**31.289**	194.182	**33.001**	-22.630
22.746	-70.784	**24.459**	-45.930	**26.171**	-25.844	**27.883**	-22.474	**29.596**	35.888	**31.308**	335.264	**33.021**	-20.523
22.766	-58.991	**24.478**	-28.029	**26.190**	-26.634	**27.903**	-29.298	**29.615**	64.659	**31.328**	348.060	**33.040**	-13.901
22.785	-39.942	**24.497**	-30.986	**26.210**	-21.625	**27.922**	-42.437	**29.635**	88.745	**31.347**	255.885	**33.060**	-10.537
22.805	-39.978	**24.517**	-40.343	**26.229**	-26.901	**27.942**	-32.032	**29.654**	99.916	**31.367**	237.338	**33.079**	-16.487
22.824	-52.043	**24.536**	-53.899	**26.249**	-38.778	**27.961**	-12.971	**29.674**	91.087	**31.386**	286.677	**33.099**	9.363
22.843	-59.566	**24.556**	-68.142	**26.268**	-40.712	**27.981**	-22.310	**29.693**	104.002	**31.406**	301.902	**33.118**	8.014
22.863	-51.088	**24.575**	-40.842	**26.288**	-30.932	**28.000**	-48.563	**29.713**	131.401	**31.425**	216.812	**33.138**	-2.908
22.882	-54.096	**24.595**	-21.485	**26.307**	-32.351	**28.020**	-55.987	**29.732**	153.687	**31.445**	149.551	**33.157**	-17.258
22.902	-53.133	**24.614**	-14.842	**26.327**	-46.971	**28.039**	-48.926	**29.752**	173.458	**31.464**	104.804	**33.176**	-19.122
22.921	-45.656	**24.634**	-24.456	**26.346**	-36.705	**28.059**	-39.008	**29.771**	205.229	**31.484**	91.200	**33.196**	-17.501
22.941	-30.807	**24.653**	-20.728	**26.366**	-27.582	**28.078**	-24.004	**29.791**	224.743	**31.503**	62.310	**33.215**	-5.994
22.960	-24.987	**24.673**	-26.485	**26.385**	-37.316	**28.098**	-25.172	**29.810**	252.771	**31.522**	31.935	**33.235**	-3.429
22.980	-27.995	**24.692**	-33.385	**26.405**	-43.850	**28.117**	-32.454	**29.829**	298.742	**31.542**	15.988	**33.254**	-22.865
22.999	-44.204	**24.712**	-34.000	**26.424**	-29.070	**28.136**	-41.136	**29.849**	409.599	**31.561**	6.584	**33.274**	-31.130
23.019	-42.984	**24.731**	-38.700	**26.443**	-15.605	**28.156**	-42.732	**29.868**	630.798	**31.581**	-7.078	**33.293**	-31.109
23.038	-46.107	**24.750**	-27.543	**26.463**	-19.539	**28.175**	-41.985	**29.888**	1256.712	**31.600**	-23.825	**33.313**	-30.802
23.057	-67.830	**24.770**	-23.672	**26.482**	-34.759	**28.195**	-38.296	**29.907**	2793.511	**31.620**	-34.172	**33.332**	-44.438
23.077	-65.467	**24.789**	-13.116	**26.502**	-33.894	**28.214**	-43.035	**29.927**	5186.139	**31.639**	-30.691	**33.352**	-41.474
23.096	-54.819	**24.809**	-19.816	**26.521**	-35.028	**28.234**	-54.289	**29.946**	6742.795	**31.659**	-28.267	**33.371**	-40.795
23.116	-39.942	**24.828**	-21.574	**26.541**	-17.220	**28.253**	-55.486	**29.966**	6254.080	**31.678**	-18.414	**33.391**	-35.317
23.135	-59.323	**24.848**	-26.589	**26.560**	-20.383	**28.273**	-46.225	**29.985**	5017.479	**31.698**	-17.533	**33.410**	-44.925

Continuación de Tabla J3

2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas
33.429	-36.704	**35.142**	-17.455	**36.854**	13.174	**38.567**	-20.594	**40.279**	5.378	**41.992**	-19.801	**43.704**	5.462
33.449	-32.626	**35.161**	-6.065	**36.874**	3.876	**38.586**	-12.293	**40.299**	3.364	**42.011**	-19.215	**43.724**	8.163
33.468	-27.662	**35.181**	-15.761	**36.893**	6.007	**38.606**	-20.935	**40.318**	5.150	**42.031**	-5.286	**43.743**	10.721
33.488	-37.955	**35.200**	-14.085	**36.913**	5.795	**38.625**	-22.834	**40.338**	15.879	**42.050**	3.042	**43.763**	9.079
33.507	-58.877	**35.220**	-5.353	**36.932**	5.555	**38.645**	-20.675	**40.357**	9.523	**42.070**	-3.572	**43.782**	7.351
33.527	-49.771	**35.239**	-5.049	**36.952**	2.743	**38.664**	-15.717	**40.377**	11.509	**42.089**	-8.214	**43.801**	-6.491
33.546	-21.236	**35.259**	-10.516	**36.971**	1.931	**38.684**	-8.988	**40.396**	23.552	**42.108**	-10.485	**43.821**	-3.734
33.566	-7.615	**35.278**	-16.440	**36.991**	6.176	**38.703**	-7.458	**40.415**	37.195	**42.128**	-14.842	**43.840**	-11.176
33.585	-38.537	**35.298**	-0.051	**37.010**	-6.179	**38.722**	-7.529	**40.435**	28.924	**42.147**	-4.914	**43.860**	-10.932
33.605	-39.630	**35.317**	-6.347	**37.030**	-23.905	**38.742**	-20.999	**40.454**	30.939	**42.167**	-7.499	**43.879**	-11.974
33.624	-28.467	**35.337**	-4.757	**37.049**	-30.775	**38.761**	-10.098	**40.474**	40.725	**42.186**	-6.484	**43.899**	5.927
33.644	-22.789	**35.356**	-15.881	**37.068**	-14.073	**38.781**	-12.026	**40.493**	69.082	**42.206**	-22.498	**43.918**	6.113
33.663	-36.226	**35.375**	-11.920	**37.088**	1.858	**38.800**	-10.153	**40.513**	88.411	**42.225**	-15.913	**43.938**	-9.072
33.682	-29.748	**35.395**	-17.816	**37.107**	-10.383	**38.820**	1.490	**40.532**	82.568	**42.245**	-10.355	**43.957**	-24.485
33.702	-33.613	**35.414**	-21.941	**37.127**	-14.538	**38.839**	9.963	**40.552**	92.669	**42.264**	0.974	**43.977**	-20.442
33.721	-32.364	**35.434**	-26.637	**37.146**	-7.350	**38.859**	-7.222	**40.571**	112.540	**42.284**	-5.612	**43.996**	-13.198
33.741	-12.743	**35.453**	-3.876	**37.166**	-12.219	**38.878**	-17.293	**40.591**	125.355	**42.303**	-16.369	**44.016**	-4.640
33.760	-1.980	**35.473**	8.485	**37.185**	-19.631	**38.898**	-1.506	**40.610**	131.969	**42.323**	-24.040	**44.035**	-14.997
33.780	-11.474	**35.492**	3.931	**37.205**	-25.072	**38.917**	-4.491	**40.630**	145.413	**42.342**	-26.340	**44.054**	-16.753
33.799	-25.310	**35.512**	-6.908	**37.224**	-13.741	**38.937**	-18.019	**40.649**	140.284	**42.361**	-22.725	**44.074**	-23.623
33.819	-34.290	**35.531**	-10.118	**37.244**	-14.554	**38.956**	-38.232	**40.668**	158.385	**42.381**	-19.396	**44.093**	-20.665
33.838	-42.898	**35.551**	-5.757	**37.263**	-18.195	**38.975**	-36.131	**40.688**	190.799	**42.400**	-23.924	**44.113**	-33.136
33.858	-48.307	**35.570**	7.518	**37.282**	-28.064	**38.995**	-27.487	**40.707**	216.499	**42.420**	-29.110	**44.132**	-25.807
33.877	-37.972	**35.589**	8.993	**37.302**	-25.876	**39.014**	-9.272	**40.727**	243.828	**42.439**	-17.267	**44.152**	-20.049
33.897	-42.180	**35.609**	-4.846	**37.321**	-20.432	**39.034**	-4.514	**40.746**	383.700	**42.459**	-8.366	**44.171**	-26.433
33.916	-33.903	**35.628**	-7.399	**37.341**	-21.444	**39.053**	-8.756	**40.766**	782.600	**42.478**	-0.180	**44.191**	-22.904
33.935	-37.197	**35.648**	-1.296	**37.360**	-26.485	**39.073**	-6.256	**40.785**	1846.729	**42.498**	-8.652	**44.210**	-21.889
33.955	-28.348	**35.667**	1.722	**37.380**	-23.097	**39.092**	-6.841	**40.805**	3073.458	**42.517**	-11.551	**44.230**	-14.588
33.974	-23.642	**35.687**	7.454	**37.399**	-10.252	**39.112**	3.717	**40.824**	3374.644	**42.537**	-21.765	**44.249**	-24.773
33.994	-22.565	**35.706**	0.386	**37.419**	-14.436	**39.131**	-5.496	**40.844**	2599.858	**42.556**	-21.379	**44.268**	-17.929
34.013	-23.631	**35.726**	-9.910	**37.438**	-18.792	**39.151**	-13.595	**40.863**	1924.501	**42.576**	-10.479	**44.288**	-20.114
34.033	-26.639	**35.745**	0.279	**37.458**	-11.690	**39.170**	-16.009	**40.883**	2074.887	**42.595**	-1.236	**44.307**	-21.755
34.052	-32.848	**35.765**	8.611	**37.477**	-12.074	**39.190**	-6.765	**40.902**	2765.988	**42.614**	0.893	**44.327**	-31.740
34.072	-50.456	**35.784**	11.029	**37.497**	-21.629	**39.209**	-8.750	**40.921**	3130.716	**42.634**	2.936	**44.346**	-18.925
34.091	-37.436	**35.804**	1.761	**37.516**	-32.384	**39.228**	-17.221	**40.941**	2741.674	**42.653**	2.037	**44.366**	-6.967
34.111	-26.045	**35.823**	-18.393	**37.535**	-35.340	**39.248**	-16.349	**40.960**	2003.802	**42.673**	-0.577	**44.385**	-9.409
34.130	-20.996	**35.842**	-22.261	**37.555**	-37.495	**39.267**	-14.248	**40.980**	1485.103	**42.692**	10.009	**44.405**	-12.050
34.149	-37.062	**35.862**	-17.786	**37.574**	-23.708	**39.287**	-9.205	**40.999**	1173.660	**42.712**	25.109	**44.424**	-15.721
34.169	-35.642	**35.881**	-11.311	**37.594**	-12.606	**39.306**	-11.704	**41.019**	905.617	**42.731**	19.266	**44.444**	-23.334
34.188	-37.537	**35.901**	-21.922	**37.613**	-21.704	**39.326**	-7.232	**41.038**	735.318	**42.751**	23.910	**44.463**	-31.805
34.208	-30.488	**35.920**	-9.847	**37.633**	-34.917	**39.345**	1.783	**41.058**	618.304	**42.770**	26.439	**44.483**	-28.246
34.227	-38.183	**35.940**	5.713	**37.652**	-37.272	**39.365**	9.512	**41.077**	471.718	**42.790**	25.968	**44.502**	-24.545
34.247	-34.449	**35.959**	27.616	**37.672**	-32.113	**39.384**	7.727	**41.097**	312.933	**42.809**	19.668	**44.521**	-23.616
34.266	-46.886	**35.979**	32.263	**37.691**	-22.983	**39.404**	5.742	**41.116**	168.918	**42.828**	16.368	**44.541**	-15.229
34.286	-39.952	**35.998**	39.394	**37.711**	-25.824	**39.423**	18.672	**41.135**	99.219	**42.848**	9.926	**44.560**	-8.928
34.305	-38.018	**36.018**	48.098	**37.730**	-20.837	**39.443**	29.344	**41.155**	49.719	**42.867**	6.969	**44.580**	8.688
34.325	-25.227	**36.037**	58.887	**37.750**	-24.392	**39.462**	54.616	**41.174**	25.591	**42.887**	5.927	**44.599**	11.360
34.344	-20.208	**36.057**	61.304	**37.769**	-8.862	**39.481**	55.888	**41.194**	35.462	**42.906**	-3.002	**44.619**	5.319
34.364	-18.188	**36.076**	72.864	**37.788**	-8.247	**39.501**	56.874	**41.213**	43.877	**42.926**	-7.530	**44.638**	-4.323
34.383	-30.997	**36.095**	87.910	**37.808**	-18.488	**39.520**	50.146	**41.233**	40.720	**42.945**	3.571	**44.658**	1.207
34.402	-29.206	**36.115**	108.013	**37.827**	-26.986	**39.540**	68.361	**41.252**	17.249	**42.965**	11.328	**44.677**	8.765
34.422	-18.415	**36.134**	129.659	**37.847**	-28.313	**39.559**	75.919	**41.272**	1.606	**42.984**	5.314	**44.697**	28.323
34.441	-22.424	**36.154**	140.991	**37.866**	-27.440	**39.579**	92.391	**41.291**	-2.322	**43.004**	-7.385	**44.716**	29.482
34.461	-35.034	**36.173**	149.751	**37.886**	-28.482	**39.598**	90.291	**41.311**	6.463	**43.023**	-7.628	**44.736**	28.754
34.480	-35.243	**36.193**	173.397	**37.905**	-28.209	**39.618**	91.706	**41.330**	7.078	**43.043**	-3.585	**44.755**	18.998
34.500	-16.880	**36.212**	209.214	**37.925**	-29.050	**39.637**	96.178	**41.350**	1.750	**43.062**	-0.341	**44.774**	29.042
34.519	-22.204	**36.232**	252.803	**37.944**	-29.491	**39.657**	161.393	**41.369**	10.821	**43.081**	2.959	**44.794**	44.572
34.539	-24.042	**36.251**	333.506	**37.964**	-24.761	**39.676**	280.722	**41.388**	14.864	**43.101**	4.688	**44.813**	59.131
34.558	-26.137	**36.271**	577.695	**37.983**	-34.946	**39.695**	695.194	**41.408**	6.250	**43.120**	-6.526	**44.833**	65.375
34.578	-16.232	**36.290**	1424.826	**38.002**	-43.130	**39.715**	1453.466	**41.427**	-2.364	**43.140**	-8.597	**44.852**	74.676
34.597	-21.441	**36.310**	3096.758	**38.022**	-40.114	**39.734**	1963.395	**41.447**	-11.149	**43.159**	-10.525	**44.872**	179.235
34.617	-20.365	**36.329**	4371.461	**38.041**	-24.698	**39.754**	1776.781	**41.466**	1.608	**43.179**	-18.767	**44.891**	461.222
34.636	-16.374	**36.348**	4166.535	**38.061**	-15.283	**39.773**	1242.082	**41.486**	5.994	**43.198**	-42.438	**44.911**	855.094
34.655	-20.041	**36.368**	3008.352	**38.080**	-21.781	**39.793**	1071.325	**41.505**	6.723	**43.218**	-38.566	**44.930**	993.024
34.675	-20.650	**36.387**	2659.055	**38.100**	-30.309	**39.812**	1415.225	**41.525**	-11.692	**43.237**	-25.409	**44.950**	806.211
34.694	-24.774	**36.407**	3268.100	**38.119**	-25.007	**39.832**	1727.726	**41.544**	-20.134	**43.257**	-14.708	**44.969**	564.941
34.714	-28.669	**36.426**	3817.746	**38.139**	-26.334	**39.851**	1597.655	**41.564**	-20.348	**43.276**	-8.379	**44.989**	540.557
34.733	-36.535	**36.446**	3463.192	**38.158**	-24.805	**39.871**	1159.241	**41.583**	-10.134	**43.296**	-5.250	**45.008**	655.716
34.753	-37.716	**36.465**	2676.437	**38.178**	-24.218	**39.890**	864.370	**41.603**	-9.662	**43.315**	-11.207	**45.027**	809.360
34.772	-39.155	**36.485**	2014.426	**38.197**	-12.488	**39.910**	678.985	**41.622**	-20.333	**43.334**	-21.849	**45.047**	834.518
34.792	-36.678	**36.504**	1538.814	**38.217**	-12.672	**39.929**	529.600	**41.641**	-11.176	**43.354**	-21.548	**45.066**	692.191
34.811	-29.345	**36.524**	1163.774	**38.236**	-6.457	**39.948**	398.414	**41.661**	0.896	**43.373**	-19.134	**45.086**	485.121
34.831	-17.183	**36.543**	907.134	**38.255**	-20.441	**39.968**	319.972	**41.680**	5.024	**43.393**	-13.776	**45.105**	334.766
34.850	-9.622	**36.562**	748.236	**38.275**	-30.626	**39.987**	263.187	**41.700**	-4.047	**43.412**	-21.332	**45.125**	261.610
34.869	-10.660	**36.582**	542.425	**38.294**	-40.181	**40.007**	190.287	**41.719**	-6.290	**43.432**	-30.432	**45.144**	201.311
34.889	-19.669	**36.601**	345.527	**38.314**	-24.394	**40.026**	92.073	**41.739**	-3.732	**43.451**	-35.331	**45.164**	181.727
34.908	-20.479	**36.621**	174.973	**38.333**	-7.807	**40.046**	29.374	**41.758**	-9.861	**43.471**	-25.774	**45.183**	141.972
34.928	-22.146	**36.640**	103.390	**38.353**	-4.935	**40.065**	14.446	**41.778**	-8.903	**43.490**	-23.302	**45.203**	110.045
34.947	-22.099	**36.660**	76.121	**38.372**	-22.948	**40.085**	9.860	**41.797**	-3.975	**43.510**	-7.572	**45.222**	47.289
34.967	-21.394	**36.679**	47.080	**38.392**	-27.104	**40.104**	13.446	**41.817**	9.383	**43.529**	-16.701	**45.241**	24.790
34.986	-32.490	**36.699**	29.983	**38.411**	-21.717	**40.124**	27.547	**41.836**	3.312	**43.548**	-9.771	**45.261**	4.949
35.006	-38.985	**36.718**	47.628	**38.431**	-19.016	**40.143**	19.390	**41.856**	-3.988	**43.568**	-3.185	**45.280**	-5.921
35.025	-40.424	**36.738**	51.359	**38.450**	-26.743	**40.163**	8.662	**41.875**	-7.431	**43.587**	3.744	**45.300**	-11.533
35.045	-3.862	**36.757**	35.491	**38.470**	-30.099	**40.182**	-5.095	**41.894**	-15.731	**43.607**	-3.555	**45.319**	-15.718
35.064	3.413	**36.777**	27.593	**38.489**	-27.455	**40.201**	5.348	**41.914**	-22.488	**43.626**	-10.426	**45.339**	-16.530
35.084	0.432	**36.796**	27.381	**38.508**	-4.097	**40.221**	6.849	**41.933**	-24.445	**43.646**	-3.868	**45.358**	-5.943
35.103	-27.778	**36.815**	20.169	**38.528**	-0.939	**40.240**	6.835	**41.953**	-12.287	**43.665**	-8.825	**45.378**	1.444
35.122	-22.931	**36.835**	5.500	**38.547**	-10.123	**40.260**	5.821	**41.972**	-14.415	**43.685**	1.762	**45.397**	-7.140

Continuación de Tabla J3

2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas
45.417	-13.323	**47.129**	-20.936	**48.842**	-12.666	**50.554**	1.166	**52.266**	131.553	**53.979**	6.433	**55.691**	100.600
45.436	-11.222	**47.149**	-23.118	**48.861**	-16.446	**50.573**	2.731	**52.286**	156.322	**53.998**	2.606	**55.711**	91.578
45.456	-20.863	**47.168**	-31.729	**48.880**	-13.141	**50.593**	-13.646	**52.305**	227.805	**54.018**	3.865	**55.730**	101.641
45.475	-23.961	**47.187**	-15.626	**48.900**	-17.921	**50.612**	-23.138	**52.325**	403.117	**54.037**	6.409	**55.750**	125.332
45.494	-15.088	**47.207**	-15.665	**48.919**	-14.015	**50.632**	-19.801	**52.344**	924.543	**54.057**	2.182	**55.769**	191.167
45.514	-6.986	**47.226**	0.210	**48.939**	-13.681	**50.651**	-21.121	**52.364**	1600.483	**54.076**	1.326	**55.789**	446.287
45.533	-18.227	**47.246**	-13.087	**48.958**	-1.632	**50.671**	-23.013	**52.383**	1850.052	**54.096**	10.071	**55.808**	885.036
45.553	-25.411	**47.265**	-15.641	**48.978**	-9.355	**50.690**	-18.333	**52.403**	1492.650	**54.115**	8.844	**55.828**	1178.557
45.572	-27.881	**47.285**	-17.651	**48.997**	-15.650	**50.710**	-14.796	**52.422**	1076.219	**54.135**	16.988	**55.847**	1094.134
45.592	-30.036	**47.304**	-12.662	**49.017**	-12.915	**50.729**	-26.830	**52.442**	942.331	**54.154**	21.676	**55.866**	862.227
45.611	-35.277	**47.324**	-12.501	**49.036**	-10.381	**50.749**	-30.121	**52.461**	981.586	**54.173**	25.392	**55.886**	749.262
45.631	-26.432	**47.343**	-7.741	**49.056**	-7.475	**50.768**	-25.213	**52.480**	1147.441	**54.193**	18.622	**55.905**	705.354
45.650	-13.273	**47.363**	-4.266	**49.075**	-18.169	**50.787**	-11.218	**52.500**	1385.896	**54.212**	11.967	**55.925**	700.074
45.670	-18.486	**47.382**	-2.591	**49.094**	-27.063	**50.807**	-14.509	**52.519**	1455.779	**54.232**	0.340	**55.944**	753.709
45.689	-18.327	**47.402**	-5.430	**49.114**	-39.900	**50.826**	-17.372	**52.539**	1174.320	**54.251**	-0.030	**55.964**	875.630
45.709	-17.682	**47.421**	3.702	**49.133**	-33.594	**50.846**	-22.892	**52.558**	779.890	**54.271**	6.058	**55.983**	862.208
45.728	-13.123	**47.440**	7.949	**49.153**	-27.917	**50.865**	-22.040	**52.578**	553.916	**54.290**	4.260	**56.003**	707.072
45.747	-27.278	**47.460**	11.995	**49.172**	-19.754	**50.885**	-26.103	**52.597**	485.543	**54.310**	-5.223	**56.022**	498.050
45.767	-13.976	**47.479**	1.270	**49.192**	-22.876	**50.904**	-27.565	**52.617**	427.684	**54.329**	-3.850	**56.042**	369.400
45.786	-17.674	**47.499**	2.289	**49.211**	-20.256	**50.924**	-17.885	**52.636**	361.225	**54.349**	3.124	**56.061**	307.036
45.806	-19.572	**47.518**	16.449	**49.231**	-20.693	**50.943**	-11.804	**52.656**	301.766	**54.368**	3.441	**56.081**	287.014
45.825	-40.670	**47.538**	25.582	**49.250**	-12.044	**50.963**	-14.867	**52.675**	216.364	**54.388**	2.786	**56.100**	271.278
45.845	-31.197	**47.557**	31.428	**49.270**	-16.766	**50.982**	-21.558	**52.695**	120.791	**54.407**	8.360	**56.119**	215.914
45.864	-35.066	**47.577**	46.703	**49.289**	-15.403	**51.002**	-22.249	**52.714**	62.961	**54.426**	7.762	**56.139**	148.949
45.884	-20.335	**47.596**	70.407	**49.309**	-18.440	**51.021**	-21.482	**52.733**	44.531	**54.446**	8.050	**56.158**	92.156
45.903	-22.147	**47.616**	71.654	**49.328**	-18.133	**51.040**	-23.459	**52.753**	44.986	**54.465**	9.138	**56.178**	49.107
45.923	-10.874	**47.635**	67.558	**49.347**	-16.370	**51.060**	-20.835	**52.772**	33.413	**54.485**	11.227	**56.197**	29.057
45.942	-11.772	**47.654**	64.976	**49.367**	-11.978	**51.079**	-17.126	**52.792**	17.297	**54.504**	3.544	**56.217**	25.264
45.961	-13.555	**47.674**	82.909	**49.386**	-5.929	**51.099**	-19.760	**52.811**	4.639	**54.524**	0.146	**56.236**	33.643
45.981	-16.910	**47.693**	102.327	**49.406**	-5.822	**51.118**	-18.136	**52.831**	3.094	**54.543**	11.406	**56.256**	36.622
46.000	-16.637	**47.713**	118.402	**49.425**	-8.002	**51.138**	-16.455	**52.850**	8.693	**54.563**	25.209	**56.275**	24.143
46.020	-24.163	**47.732**	126.706	**49.445**	-11.067	**51.157**	-15.175	**52.870**	3.777	**54.582**	27.697	**56.295**	17.494
46.039	-25.318	**47.752**	222.896	**49.464**	-10.932	**51.177**	-17.179	**52.889**	2.833	**54.602**	31.443	**56.314**	4.930
46.059	-25.759	**47.771**	483.057	**49.484**	-12.768	**51.196**	-14.041	**52.909**	1.118	**54.621**	31.789	**56.333**	3.280
46.078	-23.342	**47.791**	1137.818	**49.503**	-19.176	**51.216**	-9.903	**52.928**	4.031	**54.640**	35.992	**56.353**	1.231
46.098	-26.811	**47.810**	1853.637	**49.523**	-19.927	**51.235**	-2.765	**52.948**	6.515	**54.660**	37.480	**56.372**	8.896
46.117	-18.938	**47.830**	2016.113	**49.542**	-13.477	**51.255**	-1.656	**52.967**	7.714	**54.679**	56.398	**56.392**	4.847
46.137	-16.207	**47.849**	1542.417	**49.562**	-22.056	**51.274**	-15.089	**52.986**	7.027	**54.699**	69.315	**56.411**	2.969
46.156	-15.590	**47.869**	1103.578	**49.581**	-24.521	**51.293**	-21.208	**53.006**	2.484	**54.718**	81.975	**56.431**	-6.138
46.176	-24.174	**47.888**	1066.225	**49.600**	-24.157	**51.313**	-30.127	**53.025**	8.597	**54.738**	82.236	**56.450**	-1.873
46.195	-31.814	**47.907**	1303.129	**49.620**	-7.365	**51.332**	-26.303	**53.045**	17.282	**54.757**	84.411	**56.470**	-0.436
46.214	-32.112	**47.927**	1628.605	**49.639**	-4.858	**51.352**	-27.136	**53.064**	4.167	**54.777**	79.985	**56.489**	9.115
46.234	-18.981	**47.946**	1767.709	**49.659**	0.677	**51.371**	-17.083	**53.084**	2.851	**54.796**	84.046	**56.509**	5.009
46.253	-23.193	**47.966**	1495.756	**49.678**	-19.159	**51.391**	-28.002	**53.103**	7.279	**54.816**	82.106	**56.528**	1.760
46.273	-23.862	**47.985**	1033.118	**49.698**	-16.309	**51.410**	-32.492	**53.123**	16.964	**54.835**	94.681	**56.548**	-12.060
46.292	-26.788	**48.005**	695.879	**49.717**	-7.202	**51.430**	-35.696	**53.142**	2.706	**54.855**	106.856	**56.567**	-12.195
46.312	-16.600	**48.024**	549.841	**49.737**	-7.324	**51.449**	-15.729	**53.162**	-6.180	**54.874**	114.260	**56.586**	2.528
46.331	-22.697	**48.044**	495.660	**49.756**	-22.503	**51.469**	-11.019	**53.181**	-7.038	**54.893**	139.949	**56.606**	1.336
46.351	-27.023	**48.063**	441.393	**49.776**	-33.710	**51.488**	-5.681	**53.200**	1.676	**54.913**	216.839	**56.625**	0.716
46.370	-23.063	**48.083**	382.040	**49.795**	-25.575	**51.507**	2.429	**53.220**	6.189	**54.932**	455.757	**56.645**	-2.532
46.390	-12.161	**48.102**	266.487	**49.814**	-7.468	**51.527**	9.311	**53.239**	6.675	**54.952**	977.418	**56.664**	2.391
46.409	0.656	**48.122**	174.078	**49.834**	-3.789	**51.546**	-13.665	**53.259**	9.531	**54.971**	1536.279	**56.684**	4.228
46.429	-12.784	**48.141**	86.468	**49.853**	-13.825	**51.566**	-19.783	**53.278**	4.731	**54.991**	1631.082	**56.703**	14.037
46.448	-18.310	**48.160**	39.401	**49.873**	-20.747	**51.585**	-11.016	**53.298**	6.216	**55.010**	1264.915	**56.723**	6.188
46.467	-16.436	**48.180**	23.562	**49.892**	-16.954	**51.605**	2.352	**53.317**	9.873	**55.030**	939.462	**56.742**	-5.803
46.487	-8.448	**48.199**	19.067	**49.912**	-28.304	**51.624**	-7.738	**53.337**	-0.613	**55.049**	873.323	**56.762**	-9.423
46.506	-10.745	**48.219**	16.400	**49.931**	-32.682	**51.644**	-8.656	**53.356**	-11.584	**55.069**	912.041	**56.781**	0.158
46.526	-16.100	**48.238**	2.048	**49.951**	-17.604	**51.663**	-19.060	**53.376**	-14.613	**55.088**	1012.388	**56.801**	3.910
46.545	-22.911	**48.258**	7.324	**49.970**	-4.039	**51.683**	-19.007	**53.395**	-1.099	**55.108**	1262.821	**56.820**	-3.710
46.565	-36.009	**48.277**	-0.771	**49.990**	-5.618	**51.702**	-13.782	**53.415**	-1.499	**55.127**	1351.682	**56.839**	-5.072
46.584	-35.420	**48.297**	-9.238	**50.009**	-19.253	**51.722**	-6.814	**53.434**	11.787	**55.146**	1104.858	**56.859**	-4.663
46.604	-25.318	**48.316**	-24.162	**50.029**	-15.003	**51.741**	-6.847	**53.453**	4.815	**55.166**	698.063	**56.878**	8.861
46.623	-20.015	**48.336**	-14.914	**50.048**	-7.581	**51.760**	-9.307	**53.473**	2.530	**55.185**	490.296	**56.898**	0.213
46.643	-23.855	**48.355**	-15.952	**50.067**	-8.902	**51.780**	-7.111	**53.492**	-2.270	**55.205**	448.014	**56.917**	-1.777
46.662	-24.152	**48.374**	-16.076	**50.087**	-18.081	**51.799**	-11.143	**53.512**	-3.213	**55.224**	430.333	**56.937**	-20.482
46.681	-16.792	**48.394**	-16.371	**50.106**	-29.116	**51.819**	-11.433	**53.531**	-13.670	**55.244**	402.595	**56.956**	-16.101
46.701	-10.775	**48.413**	-12.895	**50.126**	-24.494	**51.838**	-3.322	**53.551**	-10.784	**55.263**	348.428	**56.976**	-17.520
46.720	-13.958	**48.433**	-12.247	**50.145**	-25.415	**51.858**	0.132	**53.570**	5.616	**55.283**	267.404	**56.995**	-6.882
46.740	-19.655	**48.452**	-8.856	**50.165**	-23.050	**51.877**	-7.329	**53.590**	5.702	**55.302**	168.209	**57.015**	-7.329
46.759	-28.352	**48.472**	-10.294	**50.184**	-26.257	**51.897**	-12.875	**53.609**	7.188	**55.322**	92.014	**57.034**	-9.548
46.779	-36.992	**48.491**	-23.875	**50.204**	-27.692	**51.916**	-6.193	**53.629**	13.217	**55.341**	71.247	**57.053**	-17.396
46.798	-38.660	**48.511**	-24.827	**50.223**	-28.328	**51.936**	-5.853	**53.648**	5.732	**55.360**	56.338	**57.073**	-16.729
46.818	-27.129	**48.530**	-14.865	**50.243**	-24.734	**51.955**	1.458	**53.668**	-10.982	**55.380**	50.600	**57.092**	-3.661
46.837	-11.140	**48.550**	-9.160	**50.262**	-29.483	**51.975**	2.769	**53.687**	-15.495	**55.399**	35.748	**57.112**	0.406
46.857	-11.180	**48.569**	-13.826	**50.282**	-39.776	**51.994**	2.537	**53.706**	-15.095	**55.419**	36.953	**57.131**	-3.556
46.876	-13.763	**48.589**	-17.407	**50.301**	-34.125	**52.013**	0.791	**53.726**	-13.237	**55.438**	30.900	**57.151**	-1.060
46.896	-13.174	**48.608**	-20.416	**50.320**	-30.303	**52.033**	10.102	**53.745**	-6.150	**55.458**	21.191	**57.170**	2.465
46.915	-5.871	**48.627**	-19.910	**50.340**	-38.195	**52.052**	18.013	**53.765**	16.993	**55.477**	18.854	**57.190**	-2.925
46.934	-14.139	**48.647**	-11.920	**50.359**	-37.058	**52.072**	32.267	**53.784**	20.765	**55.497**	20.831	**57.209**	-10.115
46.954	-18.693	**48.666**	-13.129	**50.379**	-27.693	**52.091**	53.464	**53.804**	19.023	**55.516**	31.779	**57.229**	-7.819
46.973	-12.962	**48.686**	-22.624	**50.398**	-24.214	**52.111**	64.375	**53.823**	8.910	**55.536**	41.698	**57.248**	-15.294
46.993	-4.144	**48.705**	-24.947	**50.418**	-30.963	**52.130**	60.087	**53.843**	9.225	**55.555**	52.847	**57.268**	-20.884
47.012	-12.955	**48.725**	-14.327	**50.437**	-31.826	**52.150**	62.227	**53.862**	8.369	**55.575**	67.252	**57.287**	-19.444
47.032	-20.652	**48.744**	-6.736	**50.457**	-30.261	**52.169**	74.567	**53.882**	6.170	**55.594**	74.543	**57.306**	-15.777
47.051	-16.863	**48.764**	-6.802	**50.476**	-22.039	**52.189**	91.421	**53.901**	9.114	**55.613**	69.035	**57.326**	-0.195
47.071	-12.731	**48.783**	-15.011	**50.496**	-11.245	**52.208**	103.247	**53.920**	7.715	**55.633**	44.983	**57.345**	3.473
47.090	-13.028	**48.803**	-19.077	**50.515**	-10.537	**52.227**	121.130	**53.940**	10.402	**55.652**	61.389	**57.365**	4.398
47.110	-11.410	**48.822**	-18.057	**50.535**	-7.085	**52.247**	132.699	**53.959**	13.775	**55.672**	80.480	**57.384**	-8.991

Continuación de Tabla J3

2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas
57.404	-11.094	**59.116**	160.686	**60.829**	-1.721	**62.541**	5.506	**64.254**	19.133	**65.966**	27.126	**67.678**	105.594
57.423	-13.683	**59.136**	244.931	**60.848**	-9.184	**62.561**	10.679	**64.273**	11.342	**65.985**	17.857	**67.698**	159.676
57.443	-2.044	**59.155**	271.405	**60.868**	-9.561	**62.580**	2.594	**64.292**	-3.078	**66.005**	13.417	**67.717**	273.730
57.462	-1.061	**59.175**	237.565	**60.887**	-2.252	**62.599**	-5.033	**64.312**	0.788	**66.024**	15.662	**67.737**	461.984
57.482	-16.221	**59.194**	178.210	**60.907**	-5.143	**62.619**	-3.660	**64.331**	3.768	**66.044**	22.365	**67.756**	606.210
57.501	-8.953	**59.214**	149.999	**60.926**	3.023	**62.638**	2.141	**64.351**	5.092	**66.063**	20.125	**67.776**	569.893
57.521	-2.828	**59.233**	133.359	**60.945**	6.646	**62.658**	9.029	**64.370**	1.558	**66.083**	20.371	**67.795**	428.061
57.540	6.155	**59.252**	164.690	**60.965**	10.612	**62.677**	4.316	**64.390**	-2.747	**66.102**	23.931	**67.815**	348.687
57.559	-1.405	**59.272**	189.136	**60.984**	8.264	**62.697**	5.232	**64.409**	-10.595	**66.122**	24.148	**67.834**	341.970
57.579	6.350	**59.291**	197.467	**61.004**	4.116	**62.716**	1.948	**64.429**	-2.671	**66.141**	26.109	**67.854**	320.368
57.598	-5.182	**59.311**	179.485	**61.023**	-6.317	**62.736**	-7.878	**64.448**	8.110	**66.161**	20.269	**67.873**	289.451
57.618	-5.856	**59.330**	148.816	**61.043**	-13.036	**62.755**	-19.876	**64.468**	16.205	**66.180**	19.172	**67.893**	273.249
57.637	-14.787	**59.350**	110.919	**61.062**	-5.127	**62.775**	-17.417	**64.487**	14.300	**66.200**	20.219	**67.912**	285.904
57.657	-15.747	**59.369**	77.251	**61.082**	-0.160	**62.794**	-5.272	**64.507**	17.624	**66.219**	22.179	**67.931**	306.702
57.676	-16.535	**59.389**	74.469	**61.101**	6.892	**62.814**	5.559	**64.526**	13.348	**66.238**	19.997	**67.951**	329.671
57.696	-9.952	**59.408**	63.315	**61.121**	3.345	**62.833**	0.904	**64.545**	9.330	**66.258**	17.587	**67.970**	295.555
57.715	-11.426	**59.428**	52.047	**61.140**	-0.260	**62.852**	1.792	**64.565**	9.168	**66.277**	9.976	**67.990**	231.982
57.735	-12.156	**59.447**	40.664	**61.159**	-6.721	**62.872**	-5.691	**64.584**	12.578	**66.297**	11.566	**68.009**	182.780
57.754	-8.659	**59.466**	23.939	**61.179**	3.674	**62.891**	3.797	**64.604**	17.645	**66.316**	21.441	**68.029**	168.979
57.773	-15.275	**59.486**	6.272	**61.198**	4.956	**62.911**	8.743	**64.623**	11.827	**66.336**	20.145	**68.048**	151.606
57.793	-16.492	**59.505**	-5.825	**61.218**	3.637	**62.930**	9.575	**64.643**	-0.277	**66.355**	12.393	**68.068**	147.490
57.812	-16.565	**59.525**	-11.778	**61.237**	4.348	**62.950**	-3.851	**64.662**	1.020	**66.375**	6.383	**68.087**	144.861
57.832	-7.039	**59.544**	-12.874	**61.257**	9.029	**62.969**	-9.648	**64.682**	5.373	**66.394**	13.001	**68.107**	116.145
57.851	-9.741	**59.564**	-10.656	**61.276**	9.197	**62.989**	-2.988	**64.701**	5.469	**66.414**	14.277	**68.126**	81.973
57.871	-5.814	**59.583**	-11.352	**61.296**	6.164	**63.008**	4.672	**64.721**	-0.892	**66.433**	17.639	**68.145**	56.686
57.890	-13.259	**59.603**	-13.762	**61.315**	7.732	**63.028**	6.990	**64.740**	8.548	**66.453**	16.544	**68.165**	62.571
57.910	-21.646	**59.622**	-5.258	**61.335**	8.585	**63.047**	0.736	**64.760**	15.359	**66.472**	23.506	**68.184**	63.285
57.929	-20.090	**59.642**	-6.040	**61.354**	7.753	**63.067**	-7.204	**64.779**	6.284	**66.491**	22.668	**68.204**	61.255
57.949	-7.135	**59.661**	-3.050	**61.374**	2.521	**63.086**	-3.143	**64.798**	1.866	**66.511**	20.144	**68.223**	51.969
57.968	8.706	**59.681**	2.683	**61.393**	10.146	**63.105**	-3.711	**64.818**	8.163	**66.530**	16.963	**68.243**	42.226
57.988	5.605	**59.700**	1.416	**61.412**	24.257	**63.125**	-4.164	**64.837**	14.860	**66.550**	26.697	**68.262**	44.568
58.007	1.818	**59.719**	-9.194	**61.432**	32.768	**63.144**	-4.446	**64.857**	9.986	**66.569**	23.317	**68.282**	43.768
58.026	-12.769	**59.739**	-8.861	**61.451**	32.593	**63.164**	5.100	**64.876**	0.369	**66.589**	21.165	**68.301**	47.082
58.046	-14.985	**59.758**	1.672	**61.471**	30.647	**63.183**	1.875	**64.896**	0.095	**66.608**	17.813	**68.321**	41.654
58.065	-12.229	**59.778**	0.549	**61.490**	37.415	**63.203**	-5.949	**64.915**	0.278	**66.628**	17.719	**68.340**	56.197
58.085	-13.645	**59.797**	-4.489	**61.510**	81.012	**63.222**	-4.545	**64.935**	11.375	**66.647**	17.739	**68.360**	62.825
58.104	-18.860	**59.817**	-16.985	**61.529**	198.724	**63.242**	-2.827	**64.954**	9.016	**66.667**	28.302	**68.379**	58.197
58.124	-18.190	**59.836**	-24.080	**61.549**	315.378	**63.261**	-2.880	**64.974**	4.827	**66.686**	34.236	**68.398**	47.369
58.143	-7.205	**59.856**	-22.861	**61.568**	351.432	**63.281**	-5.304	**64.993**	1.925	**66.705**	20.256	**68.418**	54.541
58.163	-10.335	**59.875**	-6.327	**61.588**	286.801	**63.300**	2.672	**65.012**	7.880	**66.725**	18.448	**68.437**	69.284
58.182	-11.864	**59.895**	-0.965	**61.607**	212.341	**63.319**	-0.810	**65.032**	5.264	**66.744**	22.554	**68.457**	107.914
58.202	-8.507	**59.914**	1.997	**61.627**	174.824	**63.339**	-1.805	**65.051**	6.819	**66.764**	16.575	**68.476**	185.200
58.221	-9.808	**59.934**	-7.240	**61.646**	167.222	**63.358**	-1.515	**65.071**	7.288	**66.783**	11.510	**68.496**	282.458
58.241	-11.823	**59.953**	-11.878	**61.665**	186.276	**63.378**	2.833	**65.090**	19.558	**66.803**	22.502	**68.515**	328.688
58.260	-8.810	**59.972**	-9.458	**61.685**	223.245	**63.397**	-3.534	**65.110**	19.399	**66.822**	30.580	**68.535**	305.060
58.279	-2.824	**59.992**	-2.667	**61.704**	239.757	**63.417**	-6.272	**65.129**	12.240	**66.842**	24.201	**68.554**	254.805
58.299	-12.010	**60.011**	-10.819	**61.724**	237.784	**63.436**	-8.610	**65.149**	-3.033	**66.861**	11.279	**68.574**	229.406
58.318	-18.082	**60.031**	-15.656	**61.743**	204.782	**63.456**	-10.776	**65.168**	6.037	**66.881**	7.414	**68.593**	218.950
58.338	-13.611	**60.050**	-11.979	**61.763**	159.808	**63.475**	-4.942	**65.188**	9.450	**66.900**	15.264	**68.613**	202.523
58.357	-14.397	**60.070**	-0.559	**61.782**	111.863	**63.495**	-1.766	**65.207**	14.748	**66.920**	22.828	**68.632**	182.353
58.377	-11.840	**60.089**	-10.196	**61.802**	89.833	**63.514**	0.240	**65.227**	21.219	**66.939**	24.249	**68.651**	171.155
58.396	-14.540	**60.109**	-12.461	**61.821**	92.717	**63.534**	-3.041	**65.246**	26.746	**66.958**	19.128	**68.671**	153.243
58.416	-11.326	**60.128**	-14.498	**61.841**	88.687	**63.553**	-5.007	**65.265**	18.702	**66.978**	15.778	**68.690**	181.559
58.435	-4.112	**60.148**	-3.106	**61.860**	82.742	**63.572**	-3.087	**65.285**	25.715	**66.997**	19.172	**68.710**	202.904
58.455	-0.755	**60.167**	-6.000	**61.879**	58.340	**63.592**	-1.881	**65.304**	38.272	**67.017**	23.907	**68.729**	196.335
58.474	-14.655	**60.186**	-13.694	**61.899**	39.853	**63.611**	8.696	**65.324**	36.542	**67.036**	19.958	**68.749**	147.280
58.494	-28.497	**60.206**	-12.245	**61.918**	12.566	**63.631**	1.530	**65.343**	38.356	**67.056**	15.180	**68.768**	135.882
58.513	-18.369	**60.225**	-9.767	**61.938**	-2.578	**63.650**	3.508	**65.363**	42.713	**67.075**	24.974	**68.788**	133.371
58.532	-9.297	**60.245**	-9.090	**61.957**	1.106	**63.670**	3.885	**65.382**	56.069	**67.095**	22.624	**68.807**	121.002
58.552	-5.968	**60.264**	-25.669	**61.977**	4.077	**63.689**	7.805	**65.402**	68.797	**67.114**	14.447	**68.827**	101.404
58.571	-19.125	**60.284**	-19.534	**61.996**	3.476	**63.709**	-5.189	**65.421**	118.983	**67.134**	15.355	**68.846**	73.093
58.591	-21.224	**60.303**	-7.399	**62.016**	-2.868	**63.728**	-10.096	**65.441**	235.825	**67.153**	20.149	**68.865**	54.267
58.610	-11.552	**60.323**	1.537	**62.035**	-0.298	**63.748**	-4.861	**65.460**	363.811	**67.173**	16.114	**68.885**	43.956
58.630	0.206	**60.342**	-6.814	**62.055**	0.844	**63.767**	-5.598	**65.480**	394.740	**67.192**	15.280	**68.904**	42.474
58.649	-4.608	**60.362**	-9.993	**62.074**	3.386	**63.787**	-4.134	**65.499**	328.268	**67.211**	19.617	**68.924**	41.134
58.669	-8.450	**60.381**	-10.114	**62.094**	1.214	**63.806**	1.158	**65.518**	244.854	**67.231**	25.811	**68.943**	45.537
58.688	-1.835	**60.401**	-13.036	**62.113**	-3.015	**63.825**	7.365	**65.538**	218.354	**67.250**	27.263	**68.963**	37.626
58.708	5.952	**60.420**	-17.186	**62.132**	-3.844	**63.845**	-2.971	**65.557**	219.740	**67.270**	23.000	**68.982**	33.830
58.727	1.110	**60.439**	-13.936	**62.152**	8.212	**63.864**	-7.593	**65.577**	212.470	**67.289**	18.423	**69.002**	33.291
58.746	-8.161	**60.459**	-11.772	**62.171**	15.784	**63.884**	-5.529	**65.596**	161.941	**67.309**	24.161	**69.021**	37.780
58.766	-5.402	**60.478**	-8.322	**62.191**	7.926	**63.903**	-2.979	**65.616**	160.042	**67.328**	30.927	**69.041**	29.955
58.785	0.670	**60.498**	-4.071	**62.210**	-3.189	**63.923**	-10.772	**65.635**	204.343	**67.348**	22.751	**69.060**	26.388
58.805	-3.371	**60.517**	5.807	**62.230**	-1.274	**63.942**	-5.365	**65.655**	214.872	**67.367**	21.546	**69.080**	22.821
58.824	-6.756	**60.537**	6.629	**62.249**	2.383	**63.962**	8.385	**65.674**	178.402	**67.387**	34.084	**69.099**	32.625
58.844	-0.026	**60.556**	1.194	**62.269**	-2.189	**63.981**	4.821	**65.694**	146.103	**67.406**	47.393	**69.118**	35.515
58.863	3.247	**60.576**	-7.327	**62.288**	-7.932	**64.001**	-12.972	**65.713**	141.746	**67.425**	58.388	**69.138**	37.462
58.883	6.263	**60.595**	-15.962	**62.308**	-11.931	**64.020**	-10.364	**65.732**	129.848	**67.445**	49.784	**69.157**	37.209
58.902	-0.321	**60.615**	-15.369	**62.327**	-5.988	**64.040**	-0.328	**65.752**	122.263	**67.464**	37.894	**69.177**	37.500
58.922	-11.905	**60.634**	-6.604	**62.347**	0.812	**64.059**	3.451	**65.771**	100.508	**67.484**	22.661	**69.196**	27.390
58.941	-10.861	**60.654**	-1.553	**62.366**	6.898	**64.078**	-9.484	**65.791**	66.695	**67.503**	36.313	**69.216**	18.452
58.961	-0.788	**60.673**	-0.931	**62.385**	1.927	**64.098**	-6.676	**65.810**	42.653	**67.523**	48.452	**69.235**	25.286
58.980	10.057	**60.692**	-9.223	**62.405**	-4.386	**64.117**	3.789	**65.830**	38.412	**67.542**	57.220	**69.255**	27.319
58.999	4.702	**60.712**	-10.429	**62.424**	-4.586	**64.137**	15.340	**65.849**	36.657	**67.562**	54.873	**69.274**	24.867
59.019	8.290	**60.731**	-10.978	**62.444**	-1.528	**64.156**	9.148	**65.869**	21.873	**67.581**	55.955	**69.294**	25.787
59.038	7.763	**60.751**	-5.584	**62.463**	-3.727	**64.176**	6.499	**65.888**	20.261	**67.601**	69.636	**69.313**	36.107
59.058	11.265	**60.770**	-12.104	**62.483**	-11.955	**64.195**	6.022	**65.908**	20.848	**67.620**	81.004	**69.333**	39.912
59.077	25.796	**60.790**	-9.024	**62.502**	-15.068	**64.215**	7.830	**65.927**	24.007	**67.640**	80.258	**69.352**	29.375
59.097	72.612	**60.809**	0.313	**62.522**	-5.467	**64.234**	15.782	**65.947**	20.510	**67.659**	74.397	**69.371**	24.866

Continuación de Tabla J3

2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas
69.391	26.387	**69.488**	36.417	**69.586**	27.965	**69.683**	25.001	**69.780**	30.725	**69.877**	32.195	**69.975**	30.839
69.410	31.335	**69.508**	37.595	**69.605**	25.315	**69.702**	23.666	**69.800**	28.533	**69.897**	28.433	**69.994**	34.020
69.430	30.027	**69.527**	39.259	**69.624**	25.264	**69.722**	26.416	**69.819**	28.541	**69.916**	34.898		
69.449	26.090	**69.547**	43.837	**69.644**	25.100	**69.741**	25.824	**69.838**	34.607	**69.936**	32.593		
69.469	28.125	**69.566**	37.472	**69.663**	20.708	**69.761**	29.089	**69.858**	34.187	**69.955**	29.944		

Tabla J4

Registro de datos de análisis XRD de Pt recuperado.

2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas
10.000	-12.541	**11.635**	58.899	**13.269**	270.154	**14.904**	331.382	**16.538**	218.475	**18.173**	137.812	**19.808**	47.112
10.020	-25.967	**11.654**	56.777	**13.289**	309.851	**14.923**	324.284	**16.558**	219.167	**18.193**	151.137	**19.827**	23.227
10.039	-23.955	**11.674**	63.429	**13.308**	333.892	**14.943**	307.444	**16.577**	242.202	**18.212**	128.660	**19.847**	31.454
10.058	13.782	**11.693**	68.025	**13.328**	319.449	**14.962**	299.632	**16.597**	229.865	**18.231**	131.469	**19.866**	40.024
10.078	1.777	**11.712**	89.937	**13.347**	307.835	**14.982**	297.277	**16.616**	207.384	**18.251**	109.192	**19.886**	28.907
10.097	6.575	**11.732**	96.136	**13.367**	274.051	**15.001**	300.552	**16.636**	195.961	**18.270**	103.401	**19.905**	24.361
10.117	4.231	**11.751**	80.480	**13.386**	255.238	**15.021**	350.769	**16.655**	181.367	**18.290**	111.323	**19.924**	39.756
10.136	-5.939	**11.771**	74.425	**13.405**	283.484	**15.040**	364.559	**16.675**	211.773	**18.309**	131.929	**19.944**	26.206
10.156	-26.451	**11.790**	70.342	**13.425**	323.589	**15.060**	357.436	**16.694**	233.179	**18.329**	125.878	**19.963**	24.085
10.175	0.297	**11.810**	67.862	**13.444**	328.008	**15.079**	326.999	**16.714**	231.641	**18.348**	105.970	**19.983**	38.906
10.195	11.476	**11.829**	74.326	**13.464**	292.257	**15.098**	330.076	**16.733**	197.817	**18.368**	96.290	**20.002**	46.154
10.214	11.999	**11.849**	97.477	**13.483**	298.563	**15.118**	330.724	**16.753**	220.423	**18.387**	95.866	**20.022**	27.030
10.234	4.439	**11.868**	117.115	**13.503**	327.443	**15.137**	308.002	**16.772**	224.257	**18.407**	86.898	**20.041**	17.589
10.253	7.765	**11.888**	104.953	**13.522**	343.981	**15.157**	298.624	**16.791**	208.520	**18.426**	84.558	**20.061**	26.233
10.272	5.894	**11.907**	80.251	**13.542**	319.491	**15.176**	285.189	**16.811**	189.267	**18.446**	87.389	**20.080**	33.963
10.292	7.883	**11.927**	74.979	**13.561**	319.744	**15.196**	299.268	**16.830**	188.500	**18.465**	78.762	**20.100**	50.548
10.311	2.959	**11.946**	96.880	**13.581**	332.683	**15.215**	302.175	**16.850**	188.648	**18.484**	72.879	**20.119**	53.047
10.331	-1.364	**11.965**	85.925	**13.600**	347.167	**15.235**	323.941	**16.869**	189.825	**18.504**	67.080	**20.139**	47.057
10.350	4.258	**11.985**	89.885	**13.620**	321.052	**15.254**	312.678	**16.889**	190.258	**18.523**	71.709	**20.158**	25.668
10.370	-3.289	**12.004**	115.333	**13.639**	299.253	**15.274**	300.760	**16.908**	179.375	**18.543**	78.536	**20.177**	16.506
10.389	13.795	**12.024**	115.097	**13.658**	298.282	**15.293**	329.041	**16.928**	188.951	**18.562**	96.535	**20.197**	18.114
10.409	14.509	**12.043**	102.691	**13.678**	293.083	**15.313**	374.321	**16.947**	167.070	**18.582**	87.905	**20.216**	37.150
10.428	16.110	**12.063**	95.685	**13.697**	305.228	**15.332**	428.717	**16.967**	177.503	**18.601**	52.674	**20.236**	33.754
10.448	-2.630	**12.082**	103.081	**13.717**	337.346	**15.351**	422.371	**16.986**	172.049	**18.621**	50.043	**20.255**	17.502
10.467	-1.139	**12.102**	126.507	**13.736**	374.551	**15.371**	431.254	**17.006**	175.652	**18.640**	84.667	**20.275**	28.448
10.487	-32.246	**12.121**	165.706	**13.756**	336.527	**15.390**	410.994	**17.025**	148.713	**18.660**	113.862	**20.294**	40.994
10.506	-39.751	**12.141**	160.249	**13.775**	297.132	**15.410**	407.962	**17.044**	150.116	**18.679**	100.486	**20.314**	32.509
10.525	-37.484	**12.160**	134.622	**13.795**	280.853	**15.429**	386.559	**17.064**	146.634	**18.699**	78.795	**20.333**	13.165
10.545	-4.414	**12.180**	124.396	**13.814**	309.890	**15.449**	365.558	**17.083**	164.465	**18.718**	75.646	**20.353**	6.849
10.564	19.371	**12.199**	140.857	**13.834**	318.727	**15.468**	350.728	**17.103**	193.953	**18.737**	89.466	**20.372**	13.589
10.584	28.530	**12.218**	141.777	**13.853**	342.822	**15.488**	351.127	**17.122**	177.298	**18.757**	93.915	**20.392**	14.014
10.603	-0.023	**12.238**	147.099	**13.873**	345.374	**15.507**	347.810	**17.142**	176.215	**18.776**	72.107	**20.411**	13.038
10.623	2.740	**12.257**	158.850	**13.892**	341.728	**15.527**	325.638	**17.161**	153.789	**18.796**	58.241	**20.430**	29.145
10.642	16.104	**12.277**	158.630	**13.911**	318.596	**15.546**	316.152	**17.181**	151.962	**18.815**	61.316	**20.450**	27.137
10.662	26.213	**12.296**	119.841	**13.931**	330.837	**15.566**	320.981	**17.200**	144.363	**18.835**	67.505	**20.469**	22.700
10.681	25.752	**12.316**	140.424	**13.950**	357.507	**15.585**	299.038	**17.220**	171.735	**18.854**	79.922	**20.489**	5.690
10.701	23.322	**12.335**	192.381	**13.970**	377.607	**15.604**	299.752	**17.239**	164.194	**18.874**	95.338	**20.508**	11.707
10.720	7.066	**12.355**	206.024	**13.989**	352.793	**15.624**	301.010	**17.259**	152.738	**18.893**	89.183	**20.528**	9.694
10.740	-5.132	**12.374**	156.953	**14.009**	335.551	**15.643**	322.611	**17.278**	127.396	**18.913**	67.454	**20.547**	20.737
10.759	-9.814	**12.394**	137.256	**14.028**	333.967	**15.663**	305.555	**17.297**	145.567	**18.932**	82.810	**20.567**	18.893
10.778	-32.294	**12.413**	147.046	**14.048**	360.213	**15.682**	299.214	**17.317**	183.853	**18.951**	100.338	**20.586**	29.791
10.798	-6.801	**12.433**	171.866	**14.067**	368.460	**15.702**	301.757	**17.336**	184.823	**18.971**	90.865	**20.606**	25.802
10.817	29.522	**12.452**	175.202	**14.087**	365.335	**15.721**	318.102	**17.356**	149.565	**18.990**	52.677	**20.625**	20.868
10.837	20.619	**12.471**	161.994	**14.106**	328.668	**15.741**	333.818	**17.375**	147.108	**19.010**	48.545	**20.644**	10.333
10.856	-14.568	**12.491**	179.989	**14.125**	310.288	**15.760**	342.478	**17.395**	161.679	**19.029**	77.697	**20.664**	30.711
10.876	-2.783	**12.510**	176.357	**14.145**	336.194	**15.780**	345.966	**17.414**	145.934	**19.049**	91.849	**20.683**	24.488
10.895	20.633	**12.530**	176.869	**14.164**	362.902	**15.799**	332.625	**17.434**	150.960	**19.068**	58.343	**20.703**	24.806
10.915	20.223	**12.549**	187.210	**14.184**	347.124	**15.818**	331.971	**17.453**	152.844	**19.088**	34.951	**20.722**	28.753
10.934	21.414	**12.569**	218.552	**14.203**	316.574	**15.838**	317.060	**17.473**	160.042	**19.107**	57.701	**20.742**	33.325
10.954	43.864	**12.588**	200.724	**14.223**	330.484	**15.857**	307.721	**17.492**	146.383	**19.127**	70.534	**20.761**	2.953
10.973	25.686	**12.608**	187.670	**14.242**	340.908	**15.877**	294.467	**17.511**	151.723	**19.146**	61.711	**20.781**	14.809
10.992	32.939	**12.627**	195.130	**14.262**	335.591	**15.896**	298.070	**17.531**	135.861	**19.166**	67.287	**20.800**	27.779
11.012	33.309	**12.647**	209.335	**14.281**	326.787	**15.916**	284.302	**17.550**	135.343	**19.185**	72.090	**20.820**	41.089
11.031	23.394	**12.666**	214.168	**14.301**	324.641	**15.935**	269.078	**17.570**	119.940	**19.204**	60.550	**20.839**	16.027
11.051	-28.604	**12.685**	197.518	**14.320**	317.154	**15.955**	241.311	**17.589**	136.250	**19.224**	46.322	**20.859**	-6.895
11.070	-24.659	**12.705**	211.069	**14.340**	338.668	**15.974**	244.830	**17.609**	133.046	**19.243**	45.923	**20.878**	-7.617
11.090	-8.112	**12.724**	224.450	**14.359**	382.782	**15.994**	278.404	**17.628**	157.325	**19.263**	45.523	**20.897**	11.717
11.109	-8.963	**12.744**	226.661	**14.378**	379.982	**16.013**	296.609	**17.648**	166.920	**19.282**	54.066	**20.917**	32.449
11.129	-2.869	**12.763**	210.214	**14.398**	338.382	**16.033**	272.357	**17.667**	150.029	**19.302**	51.521	**20.936**	4.437
11.148	25.455	**12.783**	220.884	**14.417**	309.498	**16.052**	269.562	**17.687**	125.595	**19.321**	55.174	**20.956**	5.766
11.168	44.837	**12.802**	221.497	**14.437**	323.443	**16.071**	271.538	**17.706**	131.959	**19.341**	50.913	**20.975**	14.665
11.187	41.907	**12.822**	200.455	**14.456**	340.618	**16.091**	264.257	**17.726**	130.580	**19.360**	54.024	**20.995**	26.135
11.207	49.207	**12.841**	183.843	**14.476**	345.050	**16.110**	237.633	**17.745**	132.287	**19.380**	57.304	**21.014**	14.860
11.226	57.424	**12.861**	191.232	**14.495**	339.110	**16.130**	244.782	**17.764**	149.394	**19.399**	62.298	**21.034**	5.326
11.245	55.699	**12.880**	214.993	**14.515**	341.543	**16.149**	238.188	**17.784**	174.272	**19.419**	42.375	**21.053**	-8.581
11.265	40.232	**12.900**	256.468	**14.534**	338.920	**16.169**	252.050	**17.803**	146.120	**19.438**	37.253	**21.073**	-17.346
11.284	48.567	**12.919**	273.860	**14.554**	333.469	**16.188**	243.683	**17.823**	110.196	**19.457**	27.787	**21.092**	-12.512
11.304	22.304	**12.938**	270.768	**14.573**	322.562	**16.208**	221.289	**17.842**	111.101	**19.477**	39.206	**21.112**	-4.308
11.323	20.043	**12.958**	230.105	**14.593**	325.425	**16.227**	219.465	**17.862**	131.720	**19.496**	42.109	**21.131**	-2.449
11.343	12.926	**12.977**	210.786	**14.612**	348.375	**16.247**	237.042	**17.881**	125.682	**19.516**	56.582	**21.150**	3.066
11.362	26.352	**12.997**	224.382	**14.631**	370.984	**16.266**	235.163	**17.901**	98.014	**19.535**	32.369	**21.170**	-0.478
11.382	21.838	**13.016**	237.779	**14.651**	391.221	**16.286**	220.112	**17.920**	118.116	**19.555**	30.754	**21.189**	6.692
11.401	16.440	**13.036**	249.806	**14.670**	380.488	**16.305**	232.146	**17.940**	134.961	**19.574**	32.254	**21.209**	2.031
11.421	32.959	**13.055**	259.863	**14.690**	368.554	**16.324**	243.466	**17.959**	132.892	**19.594**	37.667	**21.228**	7.911
11.440	33.249	**13.075**	267.949	**14.709**	350.278	**16.344**	230.986	**17.979**	133.166	**19.613**	31.365	**21.248**	2.447
11.460	44.170	**13.094**	244.350	**14.729**	360.118	**16.363**	202.021	**17.998**	135.781	**19.633**	36.347	**21.267**	5.753
11.479	20.578	**13.114**	272.838	**14.748**	368.273	**16.383**	227.342	**18.017**	122.510	**19.652**	37.927	**21.287**	2.143
11.498	42.473	**13.133**	303.814	**14.768**	362.685	**16.402**	260.348	**18.037**	118.096	**19.671**	19.479	**21.306**	0.733
11.518	56.742	**13.153**	295.790	**14.787**	351.582	**16.422**	257.953	**18.056**	125.710	**19.691**	28.972	**21.326**	-1.994
11.537	66.869	**13.172**	249.910	**14.807**	339.909	**16.441**	239.845	**18.076**	125.067	**19.710**	48.665	**21.345**	-13.038
11.557	27.997	**13.191**	272.402	**14.826**	329.895	**16.461**	250.651	**18.095**	125.280	**19.730**	59.928	**21.364**	-3.711
11.576	30.441	**13.211**	287.581	**14.846**	312.709	**16.480**	268.000	**18.115**	136.034	**19.749**	28.703	**21.384**	4.043
11.596	58.459	**13.230**	270.047	**14.865**	292.324	**16.500**	270.292	**18.134**	128.046	**19.769**	39.564	**21.403**	2.425
11.615	79.050	**13.250**	228.229	**14.884**	312.366	**16.519**	244.297	**18.154**	134.401	**19.788**	57.224	**21.423**	-2.510

Continuación de Tabla J4

2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas
21.442	2.125	**23.233**	7.019	**25.023**	-8.681	**26.813**	19.200	**28.603**	21.147	**30.472**	49.692	**32.262**	22.954
21.462	5.358	**23.252**	-16.231	**25.042**	-6.610	**26.833**	23.604	**28.623**	4.981	**30.491**	45.632	**32.281**	11.203
21.481	0.848	**23.272**	-6.055	**25.062**	-25.884	**26.852**	35.750	**28.642**	13.815	**30.511**	46.689	**32.301**	10.710
21.501	-9.293	**23.291**	-7.652	**25.081**	-12.672	**26.872**	23.810	**28.662**	10.050	**30.530**	35.289	**32.320**	12.932
21.520	-2.093	**23.310**	2.178	**25.101**	6.994	**26.891**	22.555	**28.759**	27.766	**30.549**	44.061	**32.340**	21.954
21.540	7.248	**23.330**	-1.166	**25.120**	-4.483	**26.910**	13.442	**28.779**	24.429	**30.569**	40.092	**32.359**	22.263
21.559	14.674	**23.349**	7.773	**25.140**	-5.962	**26.930**	16.757	**28.798**	11.207	**30.588**	14.495	**32.379**	6.115
21.579	7.070	**23.369**	9.882	**25.159**	-9.242	**26.949**	15.442	**28.818**	19.814	**30.608**	-1.015	**32.398**	4.368
21.598	-0.022	**23.388**	8.731	**25.179**	9.820	**26.969**	18.470	**28.837**	26.735	**30.627**	6.818	**32.418**	0.336
21.617	-10.686	**23.408**	-14.250	**25.198**	13.337	**26.988**	11.183	**28.856**	23.971	**30.647**	15.996	**32.437**	6.247
21.637	-10.782	**23.427**	-31.862	**25.217**	17.795	**27.008**	16.553	**28.876**	7.235	**30.666**	22.889	**32.456**	8.301
21.656	9.178	**23.447**	-18.504	**25.237**	19.281	**27.105**	14.735	**28.895**	16.471	**30.686**	18.697	**32.476**	20.414
21.676	2.995	**23.466**	-16.749	**25.256**	14.537	**27.125**	12.273	**28.915**	12.251	**30.705**	9.821	**32.495**	29.470
21.695	-15.276	**23.486**	-17.596	**25.276**	9.164	**27.144**	17.924	**28.934**	14.916	**30.725**	-0.883	**32.515**	30.154
21.715	-3.263	**23.505**	-9.188	**25.295**	-9.555	**27.163**	32.175	**28.954**	11.409	**30.744**	9.529	**32.534**	11.868
21.734	25.661	**23.525**	7.533	**25.315**	-8.217	**27.183**	29.797	**28.973**	20.018	**30.763**	23.056	**32.554**	0.839
21.754	22.843	**23.544**	6.595	**25.334**	-9.566	**27.202**	20.704	**28.993**	24.026	**30.783**	25.012	**32.573**	12.440
21.773	-0.550	**23.563**	-2.404	**25.354**	-19.345	**27.222**	31.239	**29.012**	26.778	**30.802**	17.656	**32.593**	15.584
21.793	-1.916	**23.583**	4.139	**25.451**	1.426	**27.241**	31.373	**29.032**	28.901	**30.822**	17.986	**32.612**	10.328
21.812	-0.768	**23.602**	-0.977	**25.470**	-4.189	**27.261**	27.650	**29.051**	25.454	**30.841**	34.546	**32.632**	20.243
21.832	-6.879	**23.622**	-6.437	**25.490**	0.651	**27.280**	15.212	**29.071**	26.635	**30.861**	34.078	**32.651**	38.760
21.851	-5.506	**23.641**	-18.472	**25.509**	0.577	**27.300**	22.774	**29.090**	28.930	**30.880**	22.098	**32.671**	31.991
21.870	-3.679	**23.661**	-12.509	**25.529**	8.901	**27.319**	17.392	**29.109**	25.512	**30.900**	8.661	**32.690**	19.936
21.890	2.433	**23.680**	-22.490	**25.548**	4.052	**27.339**	10.582	**29.129**	25.580	**30.919**	18.883	**32.709**	14.539
21.909	-16.628	**23.700**	-30.730	**25.568**	8.802	**27.358**	12.542	**29.148**	33.162	**30.939**	22.563	**32.729**	8.571
21.929	-23.890	**23.797**	-16.447	**25.587**	14.151	**27.378**	21.730	**29.168**	33.344	**30.958**	23.930	**32.748**	-5.397
21.948	-35.555	**23.816**	-10.814	**25.607**	-7.501	**27.397**	22.404	**29.187**	21.442	**30.978**	16.356	**32.768**	9.864
21.968	-12.850	**23.836**	-5.668	**25.626**	-23.469	**27.416**	21.449	**29.207**	0.739	**30.997**	6.125	**32.787**	20.440
21.987	-9.804	**23.855**	0.647	**25.646**	-7.352	**27.436**	9.579	**29.226**	4.437	**31.016**	-6.676	**32.807**	12.101
22.007	-2.987	**23.875**	16.447	**25.665**	16.306	**27.455**	7.451	**29.246**	7.507	**31.036**	9.467	**32.826**	12.762
22.026	-4.630	**23.894**	4.987	**25.685**	14.307	**27.475**	9.609	**29.265**	14.377	**31.055**	34.041	**32.846**	30.195
22.046	-8.417	**23.914**	-5.160	**25.704**	6.077	**27.494**	21.080	**29.285**	11.361	**31.075**	38.786	**32.865**	40.714
22.143	-7.466	**23.933**	-11.081	**25.723**	8.761	**27.514**	-1.649	**29.304**	17.718	**31.094**	29.162	**32.885**	24.977
22.162	-4.693	**23.953**	-1.175	**25.743**	19.701	**27.533**	0.108	**29.323**	10.075	**31.114**	16.882	**32.904**	17.610
22.182	7.850	**23.972**	-15.814	**25.762**	32.153	**27.553**	10.693	**29.343**	5.775	**31.133**	12.403	**32.924**	7.129
22.201	25.877	**23.992**	-25.055	**25.782**	26.862	**27.572**	29.534	**29.362**	18.847	**31.153**	8.411	**32.943**	3.106
22.221	17.617	**24.011**	-30.754	**25.801**	21.684	**27.592**	22.233	**29.382**	37.091	**31.172**	20.592	**32.962**	-0.518
22.240	-0.074	**24.030**	-17.570	**25.821**	25.962	**27.611**	24.731	**29.401**	36.964	**31.192**	18.317	**32.982**	14.859
22.260	-14.681	**24.050**	-14.730	**25.840**	31.182	**27.630**	13.628	**29.421**	32.723	**31.211**	24.500	**33.001**	27.436
22.279	-15.119	**24.069**	-13.178	**25.860**	30.630	**27.650**	12.526	**29.440**	34.882	**31.231**	23.056	**33.021**	36.784
22.299	4.614	**24.089**	-6.485	**25.879**	21.619	**27.669**	10.823	**29.460**	22.299	**31.250**	14.499	**33.040**	27.246
22.318	4.830	**24.108**	1.549	**25.899**	20.550	**27.689**	20.805	**29.479**	14.231	**31.269**	7.858	**33.060**	21.251
22.337	1.759	**24.128**	-5.590	**25.918**	17.565	**27.708**	20.644	**29.499**	19.964	**31.289**	24.790	**33.079**	-3.629
22.357	-3.658	**24.147**	-3.188	**25.938**	23.866	**27.728**	34.883	**29.518**	30.296	**31.308**	33.323	**33.099**	7.004
22.376	-4.961	**24.167**	-7.673	**25.957**	34.365	**27.747**	28.608	**29.538**	30.630	**31.328**	15.828	**33.118**	10.181
22.396	-9.838	**24.186**	-9.304	**25.976**	26.177	**27.767**	22.589	**29.557**	26.249	**31.347**	1.736	**33.138**	25.071
22.415	-12.888	**24.206**	-10.221	**25.996**	5.846	**27.786**	11.027	**29.576**	26.412	**31.367**	3.644	**33.157**	22.504
22.435	-2.226	**24.225**	11.402	**26.015**	-3.972	**27.806**	21.151	**29.596**	25.890	**31.386**	9.469	**33.176**	27.623
22.454	3.720	**24.245**	6.681	**26.035**	18.895	**27.825**	22.788	**29.615**	24.540	**31.406**	12.237	**33.196**	17.827
22.474	-11.279	**24.264**	-13.042	**26.054**	16.989	**27.845**	20.711	**29.635**	35.419	**31.425**	23.264	**33.215**	23.089
22.493	-14.936	**24.283**	-22.795	**26.074**	18.339	**27.864**	1.091	**29.654**	44.984	**31.445**	23.607	**33.235**	29.207
22.513	1.604	**24.303**	-3.922	**26.093**	-3.654	**27.883**	7.271	**29.674**	35.778	**31.464**	15.322	**33.254**	36.039
22.532	18.000	**24.322**	17.179	**26.113**	-9.534	**27.903**	27.622	**29.693**	32.544	**31.484**	-0.760	**33.274**	29.557
22.552	4.079	**24.342**	12.792	**26.132**	-10.787	**27.922**	28.087	**29.713**	41.168	**31.503**	0.358	**33.293**	13.217
22.571	3.728	**24.361**	8.918	**26.152**	7.702	**27.942**	9.266	**29.732**	31.878	**31.522**	17.421	**33.313**	-7.723
22.590	-1.653	**24.381**	-5.187	**26.171**	2.876	**27.961**	19.702	**29.752**	28.589	**31.542**	16.657	**33.332**	-5.749
22.610	-7.893	**24.400**	-13.322	**26.190**	-1.236	**27.981**	39.509	**29.771**	19.558	**31.561**	1.608	**33.352**	18.967
22.629	-14.907	**24.420**	-7.458	**26.210**	-4.807	**28.000**	26.116	**29.791**	8.499	**31.581**	5.076	**33.371**	20.855
22.649	6.277	**24.439**	4.803	**26.229**	2.536	**28.020**	13.152	**29.810**	-11.903	**31.600**	27.287	**33.391**	15.228
22.668	0.230	**24.459**	4.035	**26.249**	-2.722	**28.039**	15.101	**29.829**	6.011	**31.620**	19.329	**33.410**	10.172
22.688	-8.103	**24.478**	-6.993	**26.268**	-1.267	**28.059**	14.022	**29.849**	13.782	**31.639**	12.400	**33.429**	19.744
22.707	-16.153	**24.497**	-7.079	**26.288**	-11.384	**28.078**	3.743	**29.868**	25.325	**31.659**	19.444	**33.449**	8.030
22.727	11.137	**24.517**	-3.909	**26.307**	-2.988	**28.098**	21.664	**29.888**	21.755	**31.678**	29.090	**33.468**	3.829
22.746	29.197	**24.536**	-4.970	**26.327**	7.179	**28.117**	24.670	**29.907**	29.071	**31.698**	23.451	**33.488**	17.343
22.766	24.198	**24.556**	-6.404	**26.346**	29.259	**28.136**	21.390	**29.927**	16.759	**31.717**	13.928	**33.507**	21.085
22.785	-3.917	**24.575**	-6.811	**26.366**	21.938	**28.156**	22.625	**29.946**	13.191	**31.736**	7.863	**33.527**	20.826
22.805	-21.434	**24.595**	1.809	**26.385**	8.731	**28.175**	42.773	**29.966**	1.824	**31.756**	15.885	**33.546**	20.566
22.824	-7.953	**24.614**	-0.315	**26.405**	8.295	**28.195**	38.750	**29.985**	15.800	**31.775**	29.595	**33.566**	22.364
22.843	-4.446	**24.634**	-8.441	**26.424**	24.343	**28.214**	28.870	**30.005**	26.034	**31.795**	31.419	**33.585**	5.960
22.863	-5.569	**24.653**	-14.768	**26.443**	22.647	**28.234**	17.447	**30.024**	21.040	**31.814**	29.931	**33.605**	-4.729
22.882	-23.437	**24.673**	-3.069	**26.463**	13.723	**28.253**	12.510	**30.043**	8.018	**31.834**	10.758	**33.624**	3.695
22.902	-27.764	**24.692**	-2.514	**26.482**	12.283	**28.273**	20.029	**30.063**	10.226	**31.853**	12.928	**33.644**	4.032
22.921	-16.550	**24.712**	-6.075	**26.502**	14.927	**28.292**	26.378	**30.082**	14.234	**31.873**	22.843	**33.663**	8.712
22.941	-2.767	**24.731**	-0.323	**26.521**	2.743	**28.312**	33.354	**30.102**	19.015	**31.892**	29.417	**33.682**	3.763
22.960	8.186	**24.750**	14.856	**26.541**	-5.985	**28.331**	27.845	**30.121**	26.682	**31.912**	13.963	**33.702**	7.556
22.980	-5.979	**24.770**	2.605	**26.560**	-2.285	**28.351**	27.850	**30.141**	33.349	**31.931**	14.453	**33.721**	-1.908
22.999	-11.430	**24.789**	-4.333	**26.580**	18.671	**28.370**	14.313	**30.160**	14.761	**31.951**	20.000	**33.741**	14.426
23.019	-10.969	**24.809**	3.498	**26.599**	30.169	**28.389**	19.318	**30.180**	10.688	**31.970**	13.121	**33.760**	11.846
23.038	0.890	**24.828**	5.443	**26.619**	21.952	**28.409**	26.380	**30.199**	23.501	**32.067**	5.367	**33.780**	14.351
23.057	-22.882	**24.848**	-4.872	**26.638**	4.334	**28.428**	24.214	**30.219**	35.086	**32.087**	-0.393	**33.799**	10.512
23.077	-35.600	**24.867**	0.412	**26.658**	-5.255	**28.448**	2.448	**30.238**	35.844	**32.106**	5.421	**33.819**	26.616
23.096	-35.833	**24.887**	9.409	**26.677**	-3.789	**28.467**	-2.547	**30.258**	21.231	**32.126**	18.349	**33.838**	19.404
23.116	-10.297	**24.906**	5.633	**26.696**	9.134	**28.487**	6.315	**30.277**	8.048	**32.145**	24.220	**33.858**	10.821
23.135	-3.705	**24.926**	-1.830	**26.716**	12.085	**28.506**	26.120	**30.296**	-1.449	**32.165**	15.693	**33.877**	3.409
23.155	-13.602	**24.945**	-3.494	**26.735**	12.778	**28.526**	21.554	**30.316**	31.798	**32.184**	-1.605	**33.897**	6.624
23.174	-26.272	**24.965**	0.068	**26.755**	2.842	**28.545**	2.416	**30.413**	71.246	**32.204**	7.641	**33.916**	13.468
23.194	1.741	**24.984**	-22.999	**26.774**	10.848	**28.565**	6.536	**30.433**	70.898	**32.223**	30.574	**33.935**	17.539
23.213	17.239	**25.003**	-13.954	**26.794**	12.253	**28.584**	21.884	**30.452**	63.580	**32.242**	32.221	**33.955**	14.181

Continuación de Tabla J4

2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas
33.974	16.337	**35.687**	-4.157	**37.399**	3.601	**39.112**	15.199	**40.824**	12.946	**42.537**	9.406	**44.249**	-13.558
33.994	12.006	**35.706**	22.055	**37.419**	4.264	**39.131**	15.401	**40.844**	21.750	**42.556**	7.976	**44.268**	-9.572
34.013	3.189	**35.726**	35.838	**37.438**	-0.017	**39.151**	25.203	**40.863**	28.726	**42.576**	-3.167	**44.288**	-12.500
34.033	-11.400	**35.745**	12.648	**37.458**	-9.213	**39.170**	25.977	**40.883**	13.875	**42.595**	-0.967	**44.307**	-16.399
34.052	8.839	**35.765**	2.887	**37.477**	-5.724	**39.190**	11.464	**40.902**	17.225	**42.614**	-0.508	**44.327**	-15.068
34.072	17.535	**35.784**	4.896	**37.497**	-1.435	**39.209**	8.323	**40.921**	14.690	**42.634**	-3.019	**44.346**	-14.538
34.091	14.201	**35.804**	7.304	**37.516**	12.795	**39.228**	30.866	**40.941**	25.556	**42.653**	2.785	**44.366**	-14.978
34.111	-7.819	**35.823**	-4.859	**37.535**	23.253	**39.248**	43.267	**40.960**	13.880	**42.673**	11.475	**44.385**	-8.902
34.130	-9.639	**35.842**	3.148	**37.555**	20.768	**39.267**	31.382	**40.980**	17.148	**42.692**	15.596	**44.405**	-13.655
34.149	3.025	**35.862**	16.725	**37.574**	9.196	**39.287**	14.897	**40.999**	-0.325	**42.712**	7.717	**44.424**	-27.980
34.169	10.746	**35.881**	19.131	**37.594**	4.509	**39.306**	30.469	**41.019**	8.431	**42.731**	19.725	**44.444**	-32.332
34.188	2.409	**35.901**	22.107	**37.613**	-0.807	**39.326**	51.583	**41.038**	12.217	**42.751**	17.648	**44.463**	-30.569
34.208	-6.842	**35.920**	24.169	**37.633**	-7.924	**39.345**	39.755	**41.058**	11.404	**42.770**	17.859	**44.483**	-22.063
34.227	-5.095	**35.940**	23.572	**37.652**	-20.870	**39.365**	33.526	**41.077**	-0.523	**42.790**	24.955	**44.502**	-14.242
34.247	3.452	**35.959**	20.604	**37.672**	-14.760	**39.384**	58.869	**41.097**	-2.391	**42.809**	34.910	**44.521**	-6.164
34.266	13.856	**35.979**	8.749	**37.691**	-4.451	**39.404**	83.183	**41.116**	-12.943	**42.828**	19.209	**44.541**	2.972
34.286	7.373	**35.998**	-5.364	**37.711**	4.286	**39.423**	77.839	**41.135**	-10.009	**42.848**	10.252	**44.560**	-4.920
34.305	-10.539	**36.018**	-7.020	**37.730**	8.851	**39.443**	98.039	**41.155**	-7.330	**42.867**	13.410	**44.580**	-11.640
34.325	-2.909	**36.037**	3.408	**37.750**	4.530	**39.462**	116.810	**41.174**	7.321	**42.887**	24.140	**44.599**	-28.073
34.344	7.350	**36.057**	2.265	**37.769**	2.836	**39.481**	126.609	**41.194**	14.316	**42.906**	6.615	**44.619**	-24.107
34.364	8.578	**36.076**	5.606	**37.788**	2.770	**39.501**	128.180	**41.213**	27.713	**42.926**	-5.510	**44.638**	-18.797
34.383	-3.251	**36.095**	13.061	**37.808**	2.332	**39.520**	134.236	**41.233**	3.796	**42.945**	-12.462	**44.658**	-3.458
34.402	-15.851	**36.115**	14.859	**37.827**	-2.650	**39.540**	160.750	**41.252**	-10.404	**42.965**	-16.242	**44.677**	0.653
34.422	-4.881	**36.134**	16.398	**37.847**	0.225	**39.559**	205.835	**41.272**	-16.004	**42.984**	-13.450	**44.697**	-8.521
34.441	19.574	**36.154**	19.708	**37.866**	12.870	**39.579**	267.520	**41.291**	-5.774	**43.004**	1.972	**44.716**	-7.467
34.461	25.742	**36.173**	8.960	**37.886**	10.457	**39.598**	286.777	**41.311**	4.972	**43.023**	13.709	**44.736**	6.645
34.480	14.310	**36.193**	4.526	**37.905**	3.615	**39.618**	352.776	**41.330**	21.233	**43.043**	-3.953	**44.755**	23.472
34.500	13.420	**36.212**	-0.080	**37.925**	-19.027	**39.637**	399.633	**41.350**	25.325	**43.062**	-16.071	**44.774**	10.014
34.519	23.701	**36.232**	2.913	**37.944**	-22.728	**39.657**	485.147	**41.369**	17.503	**43.081**	-20.016	**44.794**	2.499
34.539	16.010	**36.251**	12.648	**37.964**	-8.687	**39.676**	578.146	**41.388**	8.626	**43.101**	-10.361	**44.813**	5.413
34.558	0.576	**36.271**	13.097	**37.983**	2.868	**39.695**	718.461	**41.408**	5.293	**43.120**	-4.391	**44.833**	4.441
34.578	-9.917	**36.290**	-12.112	**38.002**	2.851	**39.715**	873.289	**41.427**	-0.153	**43.140**	-2.448	**44.852**	2.755
34.597	8.362	**36.310**	-19.265	**38.022**	-1.024	**39.734**	1109.918	**41.447**	-1.883	**43.159**	0.953	**44.872**	5.728
34.617	29.925	**36.329**	1.010	**38.041**	-1.900	**39.754**	1505.804	**41.466**	0.760	**43.179**	3.498	**44.891**	9.243
34.636	16.745	**36.348**	12.113	**38.061**	-7.806	**39.773**	2054.261	**41.486**	11.804	**43.198**	-1.757	**44.911**	-1.669
34.655	-7.236	**36.368**	0.359	**38.080**	-16.712	**39.793**	2635.348	**41.505**	-2.208	**43.218**	-7.239	**44.930**	0.304
34.675	-16.074	**36.387**	0.060	**38.100**	-12.590	**39.812**	2967.606	**41.525**	-5.675	**43.237**	-3.092	**44.950**	-1.494
34.694	-7.542	**36.407**	-2.439	**38.119**	0.417	**39.832**	2915.607	**41.544**	-6.570	**43.257**	2.942	**44.969**	2.109
34.714	5.619	**36.426**	-7.624	**38.139**	17.994	**39.851**	2695.494	**41.564**	-9.949	**43.276**	-10.852	**44.989**	3.169
34.733	3.921	**36.446**	-17.068	**38.158**	5.028	**39.871**	2503.810	**41.583**	-17.583	**43.296**	-17.645	**45.008**	8.458
34.753	8.880	**36.465**	-2.540	**38.178**	-19.597	**39.890**	2421.354	**41.603**	-10.845	**43.315**	-27.894	**45.027**	2.747
34.772	2.410	**36.485**	9.272	**38.197**	-27.622	**39.910**	2346.071	**41.622**	0.237	**43.334**	-31.228	**45.047**	-4.963
34.792	6.739	**36.504**	9.112	**38.217**	-20.048	**39.929**	2179.787	**41.641**	11.549	**43.354**	-6.304	**45.066**	6.584
34.811	-2.676	**36.524**	5.037	**38.236**	-5.274	**39.948**	1871.390	**41.661**	22.320	**43.373**	1.564	**45.086**	16.703
34.831	-2.462	**36.543**	0.962	**38.255**	-0.987	**39.968**	1507.536	**41.680**	7.521	**43.393**	0.718	**45.105**	9.851
34.850	-3.164	**36.562**	5.171	**38.275**	-7.787	**39.987**	1286.168	**41.700**	-11.706	**43.412**	-13.642	**45.125**	-11.972
34.869	7.563	**36.582**	-0.020	**38.294**	-7.645	**40.007**	1111.514	**41.719**	-19.416	**43.432**	4.257	**45.144**	-5.138
34.889	9.431	**36.601**	0.102	**38.314**	-4.189	**40.026**	1010.632	**41.739**	-21.240	**43.451**	-11.786	**45.164**	-1.646
34.908	2.099	**36.621**	-2.890	**38.333**	2.381	**40.046**	890.123	**41.758**	-34.434	**43.471**	-14.086	**45.183**	-0.383
34.928	-2.605	**36.640**	6.459	**38.353**	-3.165	**40.065**	823.984	**41.778**	-27.998	**43.490**	-23.356	**45.203**	-9.805
34.947	6.948	**36.660**	1.065	**38.372**	-1.883	**40.085**	701.333	**41.797**	-14.904	**43.510**	-20.597	**45.222**	-7.570
34.967	6.585	**36.679**	8.241	**38.392**	-11.201	**40.104**	618.110	**41.817**	1.621	**43.529**	-26.837	**45.241**	-4.277
34.986	3.250	**36.699**	11.274	**38.411**	-16.549	**40.124**	551.316	**41.836**	-3.539	**43.548**	-17.820	**45.261**	13.759
35.006	8.630	**36.718**	11.078	**38.431**	-6.984	**40.143**	537.922	**41.856**	-15.869	**43.568**	-2.887	**45.280**	11.938
35.025	18.494	**36.738**	2.224	**38.450**	10.209	**40.163**	516.443	**41.875**	-25.170	**43.587**	10.676	**45.300**	12.746
35.045	9.042	**36.757**	16.483	**38.470**	6.402	**40.182**	491.108	**41.894**	-16.069	**43.607**	6.782	**45.319**	8.154
35.064	-4.781	**36.777**	30.913	**38.489**	8.279	**40.201**	449.373	**41.914**	-1.652	**43.626**	-4.684	**45.339**	-6.094
35.084	6.453	**36.796**	39.371	**38.508**	17.185	**40.221**	411.753	**41.933**	-12.749	**43.646**	-1.433	**45.358**	-20.114
35.103	11.343	**36.815**	44.028	**38.528**	23.375	**40.240**	396.019	**41.953**	-15.444	**43.665**	7.218	**45.378**	-1.534
35.122	8.747	**36.835**	40.228	**38.547**	8.736	**40.260**	382.743	**41.972**	-15.367	**43.685**	12.184	**45.397**	11.247
35.142	-1.308	**36.854**	33.112	**38.567**	7.296	**40.279**	341.324	**41.992**	-7.002	**43.704**	23.322	**45.417**	3.399
35.161	1.752	**36.874**	28.510	**38.586**	4.512	**40.299**	314.792	**42.011**	-17.865	**43.724**	17.918	**45.436**	-3.049
35.181	-7.275	**36.893**	27.793	**38.606**	7.700	**40.318**	294.146	**42.031**	-23.641	**43.743**	12.172	**45.456**	10.075
35.200	-7.989	**36.913**	28.903	**38.625**	19.400	**40.338**	283.329	**42.050**	-28.673	**43.763**	6.370	**45.475**	5.714
35.220	8.354	**36.932**	22.271	**38.645**	16.215	**40.357**	267.456	**42.070**	-22.474	**43.782**	13.482	**45.494**	14.696
35.239	15.754	**36.952**	15.751	**38.664**	6.543	**40.377**	251.441	**42.089**	-11.475	**43.801**	13.053	**45.514**	22.621
35.259	12.467	**36.971**	1.802	**38.684**	-2.415	**40.396**	205.140	**42.108**	-12.332	**43.821**	14.424	**45.533**	32.031
35.278	7.008	**36.991**	4.539	**38.703**	-5.546	**40.415**	172.983	**42.128**	-23.530	**43.840**	15.110	**45.553**	23.927
35.298	-2.709	**37.010**	0.646	**38.722**	-0.876	**40.435**	154.169	**42.147**	-26.299	**43.860**	21.254	**45.572**	24.424
35.317	-5.140	**37.030**	14.809	**38.742**	12.335	**40.454**	122.156	**42.167**	-14.523	**43.879**	25.113	**45.592**	27.150
35.337	0.713	**37.049**	19.629	**38.761**	12.174	**40.474**	108.773	**42.186**	-16.432	**43.899**	15.573	**45.611**	32.390
35.356	7.023	**37.068**	12.791	**38.781**	8.184	**40.493**	116.961	**42.206**	-22.111	**43.918**	-4.539	**45.631**	27.144
35.375	9.189	**37.088**	-6.448	**38.800**	30.165	**40.513**	108.065	**42.225**	-19.075	**43.938**	-5.249	**45.650**	21.556
35.395	11.641	**37.107**	-2.516	**38.820**	40.946	**40.532**	87.055	**42.245**	-13.695	**43.957**	1.584	**45.670**	11.767
35.414	8.777	**37.127**	6.101	**38.839**	35.440	**40.552**	69.988	**42.264**	-11.142	**43.977**	9.389	**45.689**	26.779
35.434	10.084	**37.146**	3.374	**38.859**	13.848	**40.571**	60.094	**42.284**	-10.102	**43.996**	3.424	**45.709**	23.506
35.453	16.162	**37.166**	5.161	**38.878**	-1.373	**40.591**	58.687	**42.303**	-13.318	**44.016**	-4.313	**45.728**	21.718
35.473	10.725	**37.185**	2.947	**38.898**	-2.308	**40.610**	48.823	**42.323**	-23.333	**44.035**	-8.906	**45.747**	8.273
35.492	1.516	**37.205**	1.761	**38.917**	2.641	**40.630**	38.559	**42.342**	-22.004	**44.054**	-1.155	**45.767**	27.800
35.512	0.220	**37.224**	-4.369	**38.937**	-0.067	**40.649**	29.125	**42.361**	-12.416	**44.074**	-0.832	**45.786**	28.241
35.531	-0.505	**37.244**	-1.985	**38.956**	2.996	**40.668**	29.978	**42.381**	-0.142	**44.093**	-4.795	**45.806**	27.111
35.551	2.313	**37.263**	-6.374	**38.975**	13.772	**40.688**	29.232	**42.400**	-1.153	**44.113**	-8.728	**45.825**	13.924
35.570	4.301	**37.282**	-1.020	**38.995**	16.377	**40.707**	29.829	**42.420**	-0.048	**44.132**	-11.003	**45.845**	26.908
35.589	14.545	**37.302**	1.962	**39.014**	27.039	**40.727**	18.113	**42.439**	-12.113	**44.152**	-14.250	**45.864**	30.550
35.609	3.932	**37.321**	2.743	**39.034**	23.043	**40.746**	11.741	**42.459**	-13.606	**44.171**	-5.896	**45.884**	35.677
35.628	3.147	**37.341**	-0.363	**39.053**	17.761	**40.766**	14.026	**42.478**	-18.669	**44.191**	-3.026	**45.903**	29.834
35.648	-6.039	**37.360**	-4.127	**39.073**	13.507	**40.785**	13.570	**42.498**	-3.873	**44.210**	-9.785	**45.923**	49.075
35.667	-4.026	**37.380**	-7.291	**39.092**	24.596	**40.805**	4.115	**42.517**	5.608	**44.230**	-21.172	**45.942**	55.403

Continuación de Tabla J4

2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas
45.961	72.616	**47.674**	8.874	**49.386**	14.722	**51.099**	10.182	**52.811**	8.830	**54.524**	5.177	**56.236**	1.362
45.981	66.173	**47.693**	2.041	**49.406**	19.829	**51.118**	26.088	**52.831**	10.813	**54.543**	-1.198	**56.256**	-4.840
46.000	71.015	**47.713**	0.979	**49.425**	27.506	**51.138**	22.079	**52.850**	19.740	**54.563**	5.656	**56.275**	1.359
46.020	80.457	**47.732**	-6.769	**49.445**	30.382	**51.157**	11.469	**52.870**	11.265	**54.582**	9.652	**56.295**	-4.728
46.039	107.413	**47.752**	3.997	**49.464**	22.657	**51.177**	5.345	**52.889**	11.934	**54.602**	18.848	**56.314**	0.813
46.059	134.198	**47.771**	6.219	**49.484**	13.560	**51.196**	15.449	**52.909**	10.916	**54.621**	11.416	**56.333**	-7.674
46.078	163.355	**47.791**	7.070	**49.503**	6.291	**51.216**	18.180	**52.928**	25.441	**54.640**	6.270	**56.353**	-9.903
46.098	193.540	**47.810**	15.634	**49.523**	-1.807	**51.235**	15.026	**52.948**	18.794	**54.660**	5.923	**56.372**	-7.419
46.117	200.897	**47.830**	14.569	**49.542**	1.437	**51.255**	16.757	**52.967**	21.461	**54.679**	12.605	**56.392**	4.409
46.137	241.453	**47.849**	11.218	**49.562**	10.622	**51.274**	10.630	**52.986**	16.728	**54.699**	12.516	**56.411**	3.122
46.156	304.295	**47.869**	-7.019	**49.581**	16.379	**51.293**	6.216	**53.006**	26.652	**54.718**	2.826	**56.431**	0.892
46.176	362.738	**47.888**	12.143	**49.600**	21.278	**51.313**	18.060	**53.025**	20.433	**54.738**	3.279	**56.450**	2.891
46.195	429.237	**47.907**	0.333	**49.620**	18.747	**51.332**	20.160	**53.045**	16.527	**54.757**	11.933	**56.470**	10.604
46.214	563.765	**47.927**	4.495	**49.639**	27.416	**51.352**	10.974	**53.064**	15.850	**54.777**	15.900	**56.489**	20.861
46.234	731.750	**47.946**	7.627	**49.659**	14.940	**51.371**	5.787	**53.084**	18.487	**54.796**	4.782	**56.509**	26.545
46.253	879.278	**47.966**	23.072	**49.678**	9.922	**51.391**	6.114	**53.103**	18.581	**54.816**	0.521	**56.528**	21.430
46.273	1030.549	**47.985**	17.432	**49.698**	12.674	**51.410**	4.983	**53.123**	21.160	**54.835**	10.345	**56.548**	6.858
46.292	1127.049	**48.005**	0.077	**49.717**	19.711	**51.430**	9.452	**53.142**	23.882	**54.855**	24.027	**56.567**	2.257
46.312	1168.205	**48.024**	-1.336	**49.737**	12.405	**51.449**	16.949	**53.162**	18.804	**54.874**	18.823	**56.586**	5.199
46.331	1104.561	**48.044**	-9.178	**49.756**	1.583	**51.469**	13.789	**53.181**	21.383	**54.893**	18.933	**56.606**	1.027
46.351	1057.375	**48.063**	-2.536	**49.776**	3.618	**51.488**	10.656	**53.200**	21.590	**54.913**	14.158	**56.625**	4.655
46.370	988.731	**48.083**	1.650	**49.795**	6.938	**51.507**	14.380	**53.220**	14.339	**54.932**	12.240	**56.645**	13.569
46.390	985.802	**48.102**	15.834	**49.814**	20.485	**51.527**	15.247	**53.239**	15.546	**54.952**	5.350	**56.664**	14.454
46.409	942.586	**48.122**	11.676	**49.834**	33.461	**51.546**	23.313	**53.259**	31.095	**54.971**	3.117	**56.684**	5.968
46.429	888.485	**48.141**	7.145	**49.853**	38.522	**51.566**	23.093	**53.278**	25.644	**54.991**	4.885	**56.703**	12.710
46.448	787.184	**48.160**	7.042	**49.873**	26.067	**51.585**	15.872	**53.298**	8.678	**55.010**	2.281	**56.723**	16.481
46.467	697.168	**48.180**	14.596	**49.892**	17.755	**51.605**	9.966	**53.317**	6.226	**55.030**	10.934	**56.742**	13.538
46.487	588.467	**48.199**	20.378	**49.912**	9.670	**51.624**	17.887	**53.337**	14.717	**55.049**	15.730	**56.762**	8.738
46.506	491.651	**48.219**	24.073	**49.931**	5.043	**51.644**	22.979	**53.356**	6.551	**55.069**	31.154	**56.781**	3.966
46.526	426.150	**48.238**	22.282	**49.951**	0.071	**51.663**	15.528	**53.376**	2.184	**55.088**	22.236	**56.801**	-0.806
46.545	401.334	**48.258**	8.005	**49.970**	3.899	**51.683**	21.820	**53.395**	9.646	**55.108**	17.289	**56.820**	0.965
46.565	373.289	**48.277**	13.841	**49.990**	-1.388	**51.702**	18.482	**53.415**	20.679	**55.127**	4.857	**56.839**	11.937
46.584	342.730	**48.297**	18.648	**50.009**	-3.734	**51.722**	21.115	**53.434**	15.569	**55.146**	7.282	**56.859**	12.851
46.604	302.799	**48.316**	31.798	**50.029**	2.807	**51.741**	10.691	**53.453**	17.430	**55.166**	2.249	**56.878**	12.193
46.623	271.326	**48.336**	16.775	**50.048**	15.203	**51.760**	10.181	**53.473**	12.462	**55.185**	8.474	**56.898**	8.593
46.643	227.909	**48.355**	17.837	**50.067**	19.199	**51.780**	0.156	**53.492**	4.237	**55.205**	5.670	**56.917**	7.622
46.662	214.178	**48.374**	11.470	**50.087**	24.051	**51.799**	7.816	**53.512**	1.184	**55.224**	8.295	**56.937**	6.679
46.681	206.904	**48.394**	18.503	**50.106**	19.360	**51.819**	6.275	**53.531**	22.758	**55.244**	8.920	**56.956**	-0.607
46.701	215.430	**48.413**	14.421	**50.126**	14.239	**51.838**	11.763	**53.551**	23.618	**55.263**	10.345	**56.976**	3.993
46.720	197.099	**48.433**	16.937	**50.145**	15.289	**51.858**	10.451	**53.570**	15.678	**55.283**	8.170	**56.995**	5.708
46.740	180.567	**48.452**	21.967	**50.165**	27.796	**51.877**	12.023	**53.590**	4.424	**55.302**	17.823	**57.015**	9.108
46.759	163.692	**48.472**	26.483	**50.184**	32.588	**51.897**	10.424	**53.609**	9.055	**55.322**	21.648	**57.034**	-0.721
46.779	171.817	**48.491**	15.283	**50.204**	20.665	**51.916**	12.110	**53.629**	9.828	**55.341**	15.245	**57.053**	-4.949
46.798	164.028	**48.511**	10.855	**50.223**	17.941	**51.936**	8.167	**53.648**	9.488	**55.360**	10.756	**57.073**	-5.549
46.818	172.895	**48.530**	7.168	**50.243**	11.273	**51.955**	5.481	**53.668**	15.747	**55.380**	19.610	**57.092**	0.680
46.837	164.763	**48.550**	18.880	**50.262**	12.520	**51.975**	11.137	**53.687**	7.691	**55.399**	18.206	**57.112**	2.795
46.857	163.258	**48.569**	24.192	**50.282**	11.108	**51.994**	12.879	**53.706**	3.150	**55.419**	10.517	**57.131**	-6.405
46.876	121.411	**48.589**	29.218	**50.301**	9.724	**52.013**	7.363	**53.726**	2.380	**55.438**	9.800	**57.151**	-3.347
46.896	112.278	**48.608**	15.471	**50.320**	4.883	**52.033**	-2.211	**53.745**	18.066	**55.458**	21.054	**57.170**	10.910
46.915	98.545	**48.627**	8.695	**50.340**	9.184	**52.052**	1.158	**53.765**	12.153	**55.477**	21.936	**57.190**	12.368
46.934	118.839	**48.647**	9.318	**50.359**	4.741	**52.072**	15.441	**53.784**	6.011	**55.497**	17.190	**57.209**	11.426
46.954	99.048	**48.666**	8.312	**50.379**	-2.331	**52.091**	21.066	**53.804**	12.069	**55.516**	15.587	**57.229**	2.883
46.973	82.571	**48.686**	1.076	**50.398**	-6.375	**52.111**	14.634	**53.823**	21.498	**55.536**	15.670	**57.248**	-6.773
46.993	65.408	**48.705**	6.097	**50.418**	3.409	**52.130**	14.173	**53.843**	19.898	**55.555**	3.981	**57.268**	-13.630
47.012	78.417	**48.725**	6.918	**50.437**	1.421	**52.150**	19.426	**53.862**	8.270	**55.575**	8.150	**57.287**	4.628
47.032	74.625	**48.744**	8.337	**50.457**	10.432	**52.169**	17.992	**53.882**	4.899	**55.594**	20.175	**57.306**	10.400
47.051	69.003	**48.764**	1.356	**50.476**	11.500	**52.189**	13.244	**53.901**	14.156	**55.613**	24.915	**57.326**	0.287
47.071	44.754	**48.783**	9.973	**50.496**	4.881	**52.208**	17.267	**53.920**	23.270	**55.633**	24.798	**57.345**	-3.512
47.090	39.704	**48.803**	17.819	**50.515**	-1.081	**52.227**	17.118	**53.940**	10.098	**55.652**	25.967	**57.365**	8.603
47.110	30.054	**48.822**	28.750	**50.535**	3.871	**52.247**	10.769	**53.959**	-0.588	**55.672**	16.078	**57.384**	5.061
47.129	35.689	**48.842**	20.622	**50.554**	23.793	**52.266**	5.533	**53.979**	3.325	**55.691**	6.247	**57.404**	-1.167
47.149	29.866	**48.861**	-3.534	**50.573**	26.744	**52.286**	9.526	**53.998**	7.753	**55.711**	11.159	**57.423**	-1.223
47.168	41.129	**48.880**	-11.235	**50.593**	33.722	**52.305**	10.633	**54.018**	5.666	**55.730**	21.328	**57.443**	-0.765
47.187	41.135	**48.900**	0.035	**50.612**	16.614	**52.325**	13.568	**54.037**	4.408	**55.750**	28.182	**57.462**	-4.707
47.207	48.740	**48.919**	8.419	**50.632**	16.991	**52.344**	16.017	**54.057**	7.407	**55.769**	30.208	**57.482**	-7.277
47.226	35.974	**48.939**	9.030	**50.651**	15.282	**52.364**	13.008	**54.076**	7.149	**55.789**	27.520	**57.501**	-1.876
47.246	22.064	**48.958**	-0.588	**50.671**	20.915	**52.383**	11.656	**54.096**	4.719	**55.808**	24.546	**57.521**	-4.075
47.265	12.811	**48.978**	-3.521	**50.690**	19.947	**52.403**	10.590	**54.115**	5.631	**55.828**	23.716	**57.540**	11.498
47.285	20.644	**48.997**	-4.855	**50.710**	20.494	**52.422**	14.123	**54.135**	14.715	**55.847**	16.599	**57.559**	6.670
47.304	21.791	**49.017**	-0.847	**50.729**	7.154	**52.442**	13.056	**54.154**	17.485	**55.866**	20.368	**57.579**	-2.843
47.324	15.023	**49.036**	5.332	**50.749**	7.784	**52.461**	8.902	**54.173**	10.055	**55.886**	29.337	**57.598**	-13.470
47.343	5.311	**49.056**	21.252	**50.768**	19.929	**52.480**	14.863	**54.193**	1.053	**55.905**	12.907	**57.618**	-3.212
47.363	0.771	**49.075**	32.029	**50.787**	23.672	**52.500**	15.223	**54.212**	11.793	**55.925**	10.019	**57.637**	0.647
47.382	1.973	**49.094**	16.091	**50.807**	12.987	**52.519**	19.355	**54.232**	6.420	**55.944**	15.331	**57.657**	-3.752
47.402	3.318	**49.114**	6.438	**50.826**	20.558	**52.539**	18.200	**54.251**	5.160	**55.964**	22.500	**57.676**	-13.122
47.421	7.834	**49.133**	9.384	**50.846**	18.015	**52.558**	16.331	**54.271**	2.415	**55.983**	10.898	**57.696**	-10.092
47.440	10.235	**49.153**	-0.700	**50.865**	9.756	**52.578**	7.890	**54.290**	12.956	**56.003**	24.096	**57.715**	-2.090
47.460	9.236	**49.172**	-2.756	**50.885**	1.440	**52.597**	-0.151	**54.310**	12.610	**56.022**	25.037	**57.735**	6.540
47.479	7.436	**49.192**	3.331	**50.904**	6.352	**52.617**	10.835	**54.329**	15.722	**56.042**	18.178	**57.754**	6.170
47.499	9.265	**49.211**	14.959	**50.924**	7.720	**52.636**	24.765	**54.349**	21.376	**56.061**	4.348	**57.773**	5.886
47.518	4.808	**49.231**	7.959	**50.943**	11.145	**52.656**	29.694	**54.368**	23.659	**56.081**	6.175	**57.793**	4.630
47.538	4.949	**49.250**	-1.929	**50.963**	10.398	**52.675**	18.794	**54.388**	25.542	**56.100**	7.544	**57.812**	3.746
47.557	4.205	**49.270**	4.440	**50.982**	12.308	**52.695**	19.123	**54.407**	10.910	**56.119**	12.142	**57.832**	6.348
47.577	8.003	**49.289**	10.865	**51.002**	22.245	**52.714**	24.308	**54.426**	-6.007	**56.139**	13.741	**57.851**	0.264
47.596	-3.942	**49.309**	14.232	**51.021**	20.611	**52.733**	19.579	**54.446**	-6.810	**56.158**	20.739	**57.871**	7.951
47.616	-4.915	**49.328**	14.742	**51.040**	18.033	**52.753**	17.364	**54.465**	4.901	**56.178**	18.366	**57.890**	16.210
47.635	2.739	**49.347**	25.365	**51.060**	6.455	**52.772**	22.119	**54.485**	9.355	**56.197**	16.565	**57.910**	14.526
47.654	10.793	**49.367**	28.329	**51.079**	12.447	**52.792**	14.418	**54.504**	3.952	**56.217**	3.306	**57.929**	5.128

Continuación de Tabla J4

2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas	2θ (°)	Cuentas
57.949	7.730	**59.661**	-1.376	**61.374**	-5.669	**63.086**	-3.661	**64.798**	-13.864	**66.511**	-4.192	**68.223**	52.014
57.968	7.161	**59.681**	-4.600	**61.393**	-0.805	**63.105**	1.405	**64.818**	-9.027	**66.530**	-7.126	**68.243**	50.680
57.988	6.505	**59.700**	-4.938	**61.412**	5.545	**63.125**	4.270	**64.837**	-12.589	**66.550**	-8.574	**68.262**	47.918
58.007	9.393	**59.719**	-9.533	**61.432**	5.066	**63.144**	-1.979	**64.857**	-17.723	**66.569**	-0.764	**68.282**	40.813
58.026	2.224	**59.739**	-5.071	**61.451**	2.816	**63.164**	0.915	**64.876**	-10.714	**66.589**	1.559	**68.301**	40.421
58.046	-5.146	**59.758**	0.248	**61.471**	-7.492	**63.183**	-0.048	**64.896**	-3.419	**66.608**	0.397	**68.321**	33.687
58.065	-0.286	**59.778**	-4.176	**61.490**	-3.456	**63.203**	-3.897	**64.915**	-6.981	**66.628**	-0.365	**68.340**	28.182
58.085	7.459	**59.797**	-1.457	**61.510**	-2.678	**63.222**	-10.688	**64.935**	-6.886	**66.647**	-3.927	**68.360**	36.991
58.104	8.975	**59.817**	2.691	**61.529**	-7.499	**63.242**	-3.451	**64.954**	-1.249	**66.667**	-0.918	**68.379**	38.714
58.124	5.606	**59.836**	11.896	**61.549**	-8.150	**63.261**	6.214	**64.974**	-7.468	**66.686**	4.634	**68.398**	30.123
58.143	-3.192	**59.856**	10.701	**61.568**	-5.543	**63.281**	3.965	**64.993**	-10.802	**66.705**	3.986	**68.418**	16.960
58.163	-7.361	**59.875**	14.391	**61.588**	-8.564	**63.300**	-6.083	**65.012**	-7.878	**66.725**	-8.690	**68.437**	22.398
58.182	-1.416	**59.895**	13.996	**61.607**	-8.672	**63.319**	-3.189	**65.032**	-4.498	**66.744**	0.062	**68.457**	31.035
58.202	4.158	**59.914**	12.916	**61.627**	-2.065	**63.339**	4.933	**65.051**	-4.289	**66.764**	7.843	**68.476**	34.358
58.221	6.475	**59.934**	8.749	**61.646**	-5.543	**63.358**	-2.830	**65.071**	-10.308	**66.783**	4.995	**68.496**	29.681
58.241	8.220	**59.953**	3.754	**61.665**	-8.022	**63.378**	-1.678	**65.090**	-8.585	**66.803**	-3.853	**68.515**	27.090
58.260	10.880	**59.972**	3.302	**61.685**	-8.443	**63.397**	-0.213	**65.110**	-10.547	**66.822**	1.956	**68.535**	25.813
58.279	11.596	**59.992**	2.222	**61.704**	-11.722	**63.417**	4.367	**65.129**	-1.680	**66.842**	5.051	**68.554**	26.165
58.299	12.027	**60.011**	3.427	**61.724**	-12.258	**63.436**	-0.567	**65.149**	-0.500	**66.861**	-1.196	**68.574**	20.488
58.318	7.859	**60.031**	0.746	**61.743**	-10.908	**63.456**	2.784	**65.168**	2.338	**66.881**	-6.130	**68.593**	23.554
58.338	6.318	**60.050**	0.523	**61.763**	-3.472	**63.475**	-8.836	**65.188**	-2.139	**66.900**	-5.892	**68.613**	16.048
58.357	2.635	**60.070**	4.671	**61.782**	-2.665	**63.495**	-16.028	**65.207**	-14.472	**66.920**	-7.854	**68.632**	10.028
58.377	-0.076	**60.089**	5.333	**61.802**	-4.543	**63.514**	-11.448	**65.227**	-15.949	**66.939**	-3.902	**68.651**	7.008
58.396	-0.302	**60.109**	-1.233	**61.821**	-5.479	**63.534**	-13.410	**65.246**	-7.139	**66.958**	1.279	**68.671**	12.389
58.416	3.786	**60.128**	-13.685	**61.841**	9.442	**63.553**	-10.630	**65.265**	9.384	**66.978**	5.659	**68.690**	11.912
58.435	3.560	**60.148**	-8.365	**61.860**	15.307	**63.572**	-10.051	**65.285**	2.793	**66.997**	1.440	**68.710**	4.377
58.455	-3.466	**60.167**	-6.703	**61.879**	0.543	**63.592**	-6.128	**65.304**	3.345	**67.017**	-4.065	**68.729**	6.186
58.474	-2.720	**60.186**	1.103	**61.899**	-9.450	**63.611**	-6.348	**65.324**	0.955	**67.036**	3.059	**68.749**	15.595
58.494	8.454	**60.206**	-6.949	**61.918**	-2.186	**63.631**	-6.682	**65.343**	1.535	**67.056**	9.068	**68.768**	18.403
58.513	16.000	**60.225**	-6.572	**61.938**	9.107	**63.650**	-3.902	**65.363**	3.030	**67.075**	21.963	**68.788**	5.726
58.532	-2.626	**60.245**	-7.367	**61.957**	4.572	**63.670**	-6.893	**65.382**	1.897	**67.095**	20.486	**68.807**	-6.579
58.552	-8.194	**60.264**	2.153	**61.977**	5.608	**63.689**	-1.742	**65.402**	-4.837	**67.114**	25.638	**68.827**	-12.742
58.571	-6.105	**60.284**	14.044	**61.996**	7.015	**63.709**	-5.590	**65.421**	-10.685	**67.134**	28.105	**68.846**	-6.819
58.591	19.555	**60.303**	11.821	**62.016**	11.051	**63.728**	-3.696	**65.441**	-1.933	**67.153**	31.371	**68.865**	0.561
58.610	9.444	**60.323**	0.398	**62.035**	6.573	**63.748**	-3.116	**65.460**	-2.152	**67.173**	27.895	**68.885**	5.598
58.630	0.704	**60.342**	-6.454	**62.055**	0.352	**63.767**	-2.536	**65.480**	-3.686	**67.192**	21.104	**68.904**	-4.994
58.649	-6.350	**60.362**	9.666	**62.074**	1.616	**63.787**	-6.927	**65.499**	-9.848	**67.211**	35.599	**68.924**	-8.471
58.669	8.653	**60.381**	8.186	**62.094**	4.509	**63.806**	-13.347	**65.518**	-5.896	**67.231**	49.465	**68.943**	0.224
58.688	8.313	**60.401**	2.935	**62.113**	11.860	**63.825**	-14.367	**65.538**	-7.944	**67.250**	53.817	**68.963**	6.089
58.708	7.745	**60.420**	1.655	**62.132**	8.239	**63.845**	-15.558	**65.557**	-3.363	**67.270**	46.055	**68.982**	-7.988
58.727	2.948	**60.439**	14.203	**62.152**	11.503	**63.864**	-9.092	**65.577**	-3.039	**67.289**	54.093	**69.002**	-17.351
58.746	-5.363	**60.459**	4.237	**62.171**	11.739	**63.884**	-3.112	**65.596**	-1.573	**67.309**	73.302	**69.021**	-8.485
58.766	-20.074	**60.478**	3.757	**62.191**	5.633	**63.903**	-1.532	**65.616**	-5.764	**67.328**	90.054	**69.041**	-5.905
58.785	-13.785	**60.498**	0.849	**62.210**	-5.303	**63.923**	-11.466	**65.635**	-7.526	**67.348**	113.178	**69.060**	-12.040
58.805	-2.781	**60.517**	10.483	**62.230**	-5.238	**63.942**	-12.200	**65.655**	3.083	**67.367**	128.730	**69.080**	-18.260
58.824	2.222	**60.537**	2.432	**62.249**	0.684	**63.962**	-13.677	**65.674**	-3.507	**67.387**	143.939	**69.099**	-11.308
58.844	4.282	**60.556**	5.409	**62.269**	6.263	**63.981**	-0.069	**65.694**	-0.812	**67.406**	162.234	**69.118**	-7.500
58.863	6.772	**60.576**	-4.842	**62.288**	10.442	**64.001**	0.540	**65.713**	-5.346	**67.425**	208.986	**69.138**	-5.977
58.883	7.147	**60.595**	-5.208	**62.308**	8.735	**64.020**	-5.051	**65.732**	-4.337	**67.445**	264.824	**69.157**	-1.540
58.902	2.150	**60.615**	-7.516	**62.327**	6.800	**64.040**	-6.499	**65.752**	-11.613	**67.464**	309.147	**69.177**	1.154
58.922	-1.332	**60.634**	-12.282	**62.347**	6.494	**64.059**	0.195	**65.771**	-6.461	**67.484**	370.728	**69.196**	-7.838
58.941	5.300	**60.654**	-5.447	**62.366**	5.501	**64.078**	-6.282	**65.791**	12.806	**67.503**	416.794	**69.216**	-17.143
58.961	9.504	**60.673**	4.645	**62.385**	-3.920	**64.098**	-11.416	**65.810**	8.758	**67.523**	463.003	**69.235**	-5.164
58.980	11.593	**60.692**	6.565	**62.405**	9.631	**64.117**	-4.464	**65.830**	0.910	**67.542**	438.298	**69.255**	5.188
58.999	4.797	**60.712**	-4.229	**62.424**	13.096	**64.137**	1.373	**65.849**	-10.709	**67.562**	409.707	**69.274**	4.596
59.019	11.000	**60.731**	-5.480	**62.444**	4.961	**64.156**	-0.304	**65.869**	0.157	**67.581**	377.059	**69.294**	-13.139
59.038	8.118	**60.751**	-0.074	**62.463**	-7.403	**64.176**	-3.523	**65.888**	-3.148	**67.601**	384.697	**69.313**	-11.645
59.058	-3.792	**60.770**	6.132	**62.483**	-6.281	**64.195**	-6.057	**65.908**	-2.396	**67.620**	366.649	**69.333**	1.935
59.077	-3.731	**60.790**	9.995	**62.502**	-3.987	**64.215**	-1.134	**65.927**	-1.929	**67.640**	350.544	**69.352**	8.772
59.097	2.301	**60.809**	2.316	**62.522**	-3.980	**64.234**	-2.354	**65.947**	-2.548	**67.659**	340.153	**69.371**	-3.991
59.116	2.334	**60.829**	-11.421	**62.541**	13.000	**64.254**	-11.374	**65.966**	-12.139	**67.678**	349.133	**69.391**	-6.240
59.136	-8.977	**60.848**	-12.415	**62.561**	6.093	**64.273**	-3.050	**65.985**	-16.216	**67.698**	352.685	**69.410**	-0.289
59.155	-6.744	**60.868**	-10.266	**62.580**	2.158	**64.292**	8.644	**66.005**	-17.206	**67.717**	343.552	**69.430**	-0.938
59.175	2.545	**60.887**	-7.345	**62.599**	-5.548	**64.312**	3.167	**66.024**	-8.454	**67.737**	295.618	**69.449**	-3.015
59.194	2.149	**60.907**	-14.711	**62.619**	5.774	**64.331**	-8.052	**66.044**	-3.845	**67.756**	266.313	**69.469**	-5.578
59.214	-2.075	**60.926**	-11.476	**62.638**	7.668	**64.351**	-10.729	**66.063**	-1.550	**67.776**	255.722	**69.488**	-5.913
59.233	1.871	**60.945**	-4.012	**62.658**	8.076	**64.370**	-12.263	**66.083**	-3.512	**67.795**	230.331	**69.508**	-3.305
59.252	-0.582	**60.965**	3.451	**62.677**	7.426	**64.390**	-15.711	**66.102**	-6.731	**67.815**	180.940	**69.527**	-0.411
59.272	-8.949	**60.984**	6.286	**62.697**	6.349	**64.409**	-9.902	**66.122**	-5.522	**67.834**	155.863	**69.547**	-0.003
59.291	-15.145	**61.004**	-4.936	**62.716**	5.185	**64.429**	-4.093	**66.141**	-0.055	**67.854**	151.644	**69.566**	-5.309
59.311	-8.626	**61.023**	-8.473	**62.736**	3.422	**64.448**	-4.484	**66.161**	11.040	**67.873**	146.024	**69.586**	-8.186
59.330	-6.708	**61.043**	-7.695	**62.755**	3.116	**64.468**	-9.675	**66.180**	6.621	**67.893**	119.605	**69.605**	-16.864
59.350	-0.932	**61.062**	-5.346	**62.775**	-2.905	**64.487**	-4.438	**66.200**	5.687	**67.912**	94.699	**69.624**	-9.656
59.369	2.815	**61.082**	-6.082	**62.794**	-3.583	**64.507**	3.400	**66.219**	3.211	**67.931**	71.794	**69.644**	-6.105
59.389	6.762	**61.101**	-11.476	**62.814**	-6.089	**64.526**	8.523	**66.238**	9.706	**67.951**	80.603	**69.663**	-2.811
59.408	3.223	**61.121**	-5.955	**62.833**	-6.852	**64.545**	-7.239	**66.258**	6.858	**67.970**	79.298	**69.683**	-7.917
59.428	3.113	**61.140**	-7.405	**62.852**	-5.701	**64.565**	-17.687	**66.277**	6.039	**67.990**	77.050	**69.702**	-10.652
59.447	3.060	**61.159**	-2.227	**62.872**	-1.350	**64.584**	-14.164	**66.297**	5.762	**68.009**	65.116	**69.722**	-13.415
59.466	6.750	**61.179**	-5.307	**62.891**	-0.714	**64.604**	12.102	**66.316**	-6.829	**68.029**	65.353	**69.741**	-10.236
59.486	-2.902	**61.198**	0.957	**62.911**	-13.420	**64.623**	8.883	**66.336**	-8.448	**68.048**	66.877	**69.761**	-9.771
59.505	-7.584	**61.218**	-0.265	**62.930**	-13.012	**64.643**	0.492	**66.355**	-6.038	**68.068**	65.514	**69.780**	-10.791
59.525	-9.608	**61.237**	-0.315	**62.950**	-13.547	**64.662**	-5.499	**66.375**	8.142	**68.087**	59.552	**69.800**	-5.983
59.544	-2.689	**61.257**	-0.794	**62.969**	-6.281	**64.682**	-0.376	**66.394**	4.552	**68.107**	43.932	**69.819**	-8.061
59.564	-1.542	**61.276**	-0.531	**62.989**	-12.445	**64.701**	-3.910	**66.414**	4.504	**68.126**	39.627	**69.838**	-6.025
59.583	-2.537	**61.296**	-2.267	**63.008**	-5.636	**64.721**	-3.444	**66.433**	-2.430	**68.145**	39.836	**69.858**	-6.188
59.603	-7.790	**61.315**	0.711	**63.028**	-9.028	**64.740**	-4.835	**66.453**	-0.477	**68.165**	44.673	**69.877**	-0.552
59.622	-5.414	**61.335**	-3.168	**63.047**	-11.620	**64.760**	-7.883	**66.472**	0.903	**68.184**	38.197	**69.897**	-8.144
59.642	-5.323	**61.354**	-9.761	**63.067**	-17.240	**64.779**	-12.731	**66.491**	1.027	**68.204**	43.663	**69.916**	-8.221

Apéndice K. Informe de ensayo de cuantificación de Pt recuperado

Laboratorios Analíticos del Sur

Parque Industrial Rio Seco C-1 Cerro Colorado
Arequipa Perú

Clave generada : 357ED448

Página 1 de 1

INFORME DE ENSAYO LAS01-SS-25-00741

Fecha de emisión:15/12/2025 14:43:14

Señores: RUTH MARCELA TORRES FARFAN
Dirección: AREQUIPA
Atención: RUTH MARCELA TORRES FARFAN
Recepción: 9/12/2025
Realización: 13/12/2025
Observación: El Laboratorio no realiza la toma de muestra.

Métodos ensayados

*4136 Método de Ensayo para Platino por - ICP-OES en Soluciones

Código Interno L.A.S.	(c) Nombre de Muestra	(c) Procedencia de Muestra	(c) Descripción de Muestra	*4136 Pt mg/L
SS25005292	MF	No proporcionado por el cliente.	Solucion Acida	161

---------- Fin del informe ----------

Laboratorios Analíticos del Sur E.I.R.L.
Sixto Vicente Juárez Neira
Gerente General
Ing. Químico CIP 19474

Firmado por: SIXTO VICENTE JUAREZ NEIRA, GERENTE , Emisor de certificado: CAMERFIRMA PERU S.A.C., 15/12/2025 14:43:18

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.

"<Valor numérico"=Límite de detección del método, ">Valor Numérico"=Límite de cuantificación del método

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados presentados sólo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin autorización escrita de LAS. Cualquier enmienda o corrección en el contenido del presente documento lo anula.
(c) : Datos proporcionados por el cliente. El laboratorio no se responsabiliza técnica ni legalmente por esta información.
Los resultados se aplican a la muestra como se recibió

Validar el informe vía web

Apéndice L. Cálculos de rendimiento de recuperación de Pt

$V_{solución}$ = 100 mL

$[Pt]_{solución}$ = 161 mg/L

A partir de la concentración $[Pt]_{solución}$:

$$161\ mg\ Pt - - - - - - - 1\ L\ solución$$

$$16.1\ mg\ Pt - - - - -\ 100\ mL\ solución$$

A partir de 1 g de residuo catalítico se recuperaron 16.1 mg de Pt. Además, si el contenido inicial de Pt en los residuos catalíticos fue $[Pt]_{residuo}$ = 27.8 mg/g, entonces el rendimiento de recuperación de Pt es de:

$$27.8\ mg\ Pt - - - - - - - 100\ \%$$

$$16.1\ mg\ Pt - - - - - - - \mathbf{57.9}\ \%$$