



Universidad Nacional  
**SAN LUIS GONZAGA**



### **Atribución-SinDerivadas 4.0 Internacional**

Esta licencia permite a otros reutilizar la obra para cualquier propósito, incluso comercialmente; sin embargo, no se puede compartir con otros en forma adaptada, y se le debe proporcionar crédito.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0>



## EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

# CONSTANCIA

N° 023-DI-FIMM-2025

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud de **TESIS** cuyo título es:

**“USO DE LA TECNOLOGÍA GyroLogic™ EVO EN LA DESVIACIÓN DE TRAYECTORIA DE TALADROS DE EXPLORACIÓN MINERA – MARCOBRE S.A.C. 2024”**

Presentado por:

**ONTON CAYANI FRANK YERSON**

Que, se ha recibido del operador del programa informático evaluador de originalidad de la Facultad de Ingeniería de Minas y Metalurgia de la UNICA, el informe automatizado de originalidad, el mismo que concluye de la siguiente manera:

**El documento de investigación APRUEBA los criterios de originalidad con un porcentaje de similitud de 7%.**

Para dar fe, se adjunta al presente el reporte de similitud de las bases de datos de iThenticate. En Ica 04 de julio de 2025.

Atentamente,

.....  
**DR. VICTOR MANUEL FLORES MARCHAN**  
**DIRECTOR DE INVESTIGACION DE LA FIMM**

**UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”**  
**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS Y METALURGIA**



**USO DE LA TECNOLOGÍA *GyroLogic™ EVO* EN LA  
DESVIACIÓN DE TRAYECTORIA DE TALADROS DE  
EXPLORACIÓN MINERA – MARCOBRE S.A.C. 2024**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Desarrollo en ciencias puras, ciencias de la tierra e ingeniería de procesos

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE MINAS**

**PRESENTADO POR**  
**BACH. FRANK YERSON ONTON CAYANI**

**ICA – PERÚ**

**2024**

### **Dedicatoria**

Con profunda gratitud, dedico este trabajo a Dios, quien ha guiado mi camino, brindándome sabiduría en mis decisiones y cubriéndome con su bendición; al Ser Supremo, el más grande de todos.

Con todo mi cariño, dedico también este logro a mis padres, que siempre me han ofrecido su apoyo sincero e incondicional.

### **Agradecimiento**

A mi alma máter, la Facultad de Ingeniería de Minas y su Escuela Profesional de Ingeniería de Minas.

Expreso mi gratitud a los profesores por su guía, experiencia profesional, consejos y genuina amistad.

A mi familia, que siempre me ha brindado su apoyo incondicional y valiosos consejos.

También agradezco a la alta dirección de la Empresa Minera Marcobre.

## Índice de contenidos

|                                                       |             |
|-------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Dedicatoria .....</b>                              | <b>ii</b>   |
| <b>Agradecimiento .....</b>                           | <b>iii</b>  |
| <b>Índice de contenidos .....</b>                     | <b>iv</b>   |
| <b>Índice de tablas .....</b>                         | <b>vi</b>   |
| <b>Índice de gráficos .....</b>                       | <b>vii</b>  |
| <b>Resumen.....</b>                                   | <b>viii</b> |
| <b>Abstract .....</b>                                 | <b>ix</b>   |
| <b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>                          | <b>10</b>   |
| 1.1. Realidad problemática .....                      | 10          |
| 1.2. Antecedentes .....                               | 14          |
| 1.3. Bases teóricas .....                             | 21          |
| 1.3.1. La exploración minera .....                    | 21          |
| 1.3.2. La perforación diamantina .....                | 27          |
| 1.3.3. Tecnología en la industria minera .....        | 35          |
| 1.3.4. Giroscopio en la trayectoria de taladros ..... | 40          |
| 1.4. Formulación de los problemas .....               | 44          |
| 1.5. Justificación .....                              | 44          |
| 1.6. Objetivos.....                                   | 46          |
| 1.7. Hipótesis .....                                  | 47          |
| <b>II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA .....</b>              | <b>48</b>   |

|                                                            |            |
|------------------------------------------------------------|------------|
| 2.1. Ámbito de estudio .....                               | 48         |
| 2.2. Tipo de investigación .....                           | 48         |
| 2.3. Nivel de investigación .....                          | 48         |
| 2.4. Diseño de investigación .....                         | 49         |
| 2.5. Población y muestra .....                             | 49         |
| 2.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos ..... | 49         |
| 2.7. Técnicas de análisis e interpretación de datos .....  | 50         |
| <b>III. RESULTADOS.....</b>                                | <b>51</b>  |
| 3.1. Uso de la tecnología GyroLogic™ Evo .....             | 51         |
| 3.2. Desviación de trayectoria de taladros .....           | 70         |
| <b>IV. CONCLUSIONES.....</b>                               | <b>103</b> |
| <b>V. RECOMENDACIONES .....</b>                            | <b>104</b> |
| <b>VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>                 | <b>105</b> |
| <b>VII. ANEXOS .....</b>                                   | <b>112</b> |
| Anexo N°1: Operacionalización de variables.....            | 113        |
| Anexo N° 2: Matriz de consistencia .....                   | 114        |
| Anexo N° 3: Manual de uso del GyroLogic Evo.....           | 116        |

## Índice de tablas

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. <i>Parámetro y tolerancia del Gyrologic Evo</i> ..... | 51 |
| Tabla 2. <i>Accesorios del Gyrologic</i> .....                 | 53 |
| Tabla 3. <i>Solucionador de problemas APP GyroLogic</i> .....  | 69 |
| Tabla 4. <i>Información de la perforación en bajada</i> .....  | 70 |

## Índice de gráficos

|                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 1. <i>Equipo completo de la Gyrologic Evo y sus elementos</i> .....   | 52  |
| Figura 2. <i>Configuración de toolstring de la herramienta</i> .....         | 53  |
| Figura 3. <i>APP pantalla de ajustes</i> .....                               | 55  |
| Figura 4. <i>APP - configurar medición</i> .....                             | 56  |
| Figura 5. <i>APP - información adicional de la herramienta</i> .....         | 58  |
| Figura 6. <i>APP - configuración de la profundidad</i> .....                 | 59  |
| Figura 7. <i>APP – comenzar la medición</i> .....                            | 60  |
| Figura 8. <i>APP - procedimiento de la medición</i> .....                    | 61  |
| Figura 9. <i>APP - pasos para la toma de medición</i> .....                  | 62  |
| Figura 10. <i>Pasos para la toma de medición 2</i> .....                     | 63  |
| Figura 11. <i>APP - descarga de la medición y control de calidad</i> .....   | 64  |
| Figura 12. <i>APP - descarga de la medición y control de calidad 2</i> ..... | 65  |
| Figura 13. <i>APP - datos de la medición</i> .....                           | 66  |
| Figura 14. <i>Generación de informes</i> .....                               | 67  |
| Figura 15. <i>APP – gestión de mediciones</i> .....                          | 68  |
| Figura 16. <i>Sección vertical vs elevación - bajada</i> .....               | 85  |
| Figura 17. <i>Distancia de cierre vs dirección de cierre – bajada</i> .....  | 85  |
| Figura 18. <i>Trayectoria 3D - perforación bajada</i> .....                  | 86  |
| Figura 19. <i>Sección vertical vs elevación - subida</i> .....               | 101 |
| Figura 20. <i>Distancia de cierre vs dirección de cierre – subida</i> .....  | 102 |
| Figura 21. <i>Trayectoria 3D - perforación subida</i> .....                  | 102 |

## Resumen

La precisión de la herramienta *GyroLogic* en inclinación es de  $0.05^\circ$ , en contraste con otros similares cuyos equipos permiten un margen de error de  $0.3^\circ$ , lo que genera una inexactitud constante en la posición espacial del pozo, el error puede alcanzar entre 6 y 10 metros, dependiendo de la profundidad y la inclinación del pozo, pues cuanto mayor sea la inclinación, mayor será la desviación de trayectoria, lo que ocasionará datos incorrectos. El presente estudio ostenta como alcance principal establecer que la aplicación del dispositivo digital Core Master™ influye en la calidad de sondeos de exploración minera, Empresa Minera Marcobre S.A.C., Campaña 2021-2022. Es de tipo tecnológica, nivel descriptivo explicativo y diseño experimental transversal, con población y muestra conformada por las actividades de exploración minera ejecutadas por Explomin del Perú, en las minas de Marcobre S.A.C., en el año 2024. Se estableció que el uso de la tecnología *GyroLogic Evo* influye en la desviación de trayectoria de taladros de exploración minera, ya que desde el rango 0.00 a 379.56 metros, los parámetros de inclinación, azimut, y porcentaje de desviación, son uniformes en su avance de bajada y subida, además se alcanzó una distancia de cierre de 130.79 metros y una dirección de cierre de  $243.22^\circ$ , que en conjunto se encuentran dentro de los rangos esperados.

**Palabras Claves:** *Desviación de perforación, tecnología minera, trayectoria de taladros.*

## **Abstract**

The accuracy of the GyroLogic tool in inclination is  $0.05^\circ$ , in contrast to other similar equipment whose equipment allows a margin of error of  $0.3^\circ$ , which generates a constant inaccuracy in the spatial position of the well, the error can reach between 6 and 10 meters, depending on the depth and inclination of the well, because the greater the inclination, The greater the trajectory deviation, which will cause incorrect data. The main scope of this study is to establish that the application of the Core Master™ digital device influences the quality of mineral exploration drillings, Empresa Minera Marcobre S.A.C., Campaign 2021-2022. It is technological, descriptive level and cross-sectional experimental design, with population and sample made up of the mining exploration activities carried out by Explomin del Perú, in the mines of Marcobre S.A.C., in the year 2024. It was established that the use of GyroLogic Evo technology influences the trajectory deviation of mining exploration drills, since from the range 0.00 to 379.56 meters, the parameters of inclination, azimuth, and percentage of deviation, are uniform in their advance of descent and ascent, in addition a closing distance of 130.79 meters and a closing direction of  $243.22^\circ$  were reached. which together are within the expected ranges.

**Keywords:** *Drilling diversion, mining technology, drill path.*

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad problemática**

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en 2019 este sector aportó un 14.3% al Producto Bruto Interno (PBI) nacional. De este total, el 10.2% provino directamente de la producción minera, mientras que el 4.1% restante se generó a través de las actividades de los proveedores del sector, que abarcan áreas como transporte, metalmecánica, químicos, textiles, equipos de protección personal, construcción y energía, entre otros [1].

Según el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), durante el periodo mencionado, las exportaciones del sector minero superaron el 50% del total nacional, y se invirtieron más de 81.000 millones de dólares en este sector, siendo la cifra más alta en comparación con otros sectores. Además, los nuevos proyectos mineros podrían generar importantes ingresos fiscales, los cuales se destinarían a financiar inversiones públicas en áreas como infraestructura, telecomunicaciones, educación, salud, proyectos productivos e investigación. Estas iniciativas serían ejecutadas por los gobiernos nacionales, regionales y municipales, así como por universidades públicas e institutos tecnológicos que se benefician del canon minero [2].

Las inversiones en las distintas etapas del proceso minero han aumentado impulsadas por la mejora en los precios de los metales, lo que ha fortalecido los balances financieros de las empresas y permitido destinar más recursos a infraestructura y exploración minera. Este crecimiento ha

favorecido el desarrollo de varios proyectos importantes en Moquegua, Junín e Ica, destacándose la finalización de la construcción de la Mina Justa en Ica en 2021. En cuanto a la inversión en exploración minera, al cierre de 2021 alcanzó los 329 millones de dólares, un incremento del 52.7% en comparación con el año anterior, motivado por el alza en los precios de los metales. Cabe mencionar que Marcobre S.A.C., con su proyecto Mina Justa, se posicionó como la octava empresa con mayor inversión en el Perú [3].

La exploración minera es la fase inicial del proceso minero, cuyo objetivo principal es identificar áreas con presencia de minerales. Esta etapa comienza con el cateo o reconocimiento del terreno, seguido por la prospección, en la cual se utilizan instrumentos y técnicas avanzadas para tomar muestras mediante perforadoras, testigos y sondajes. Estos estudios permiten evaluar la viabilidad de futuros proyectos, considerando tanto la situación económica como otros factores internos y externos [4]. Esta exploración minera al igual que los otros procesos y ciclo de minado, requieren de una alta tecnología para alcanzar sus objetivos y metas, ya que facilitan la operación, brinda seguridad y alta productividad; en ese sentido, en la última década, la industria minera ha atravesado importantes transformaciones, especialmente en el ámbito de la exploración. Se han incorporado tecnologías avanzadas, como la automatización, guías para testigos y sondajes, reducción de tiempos mediante el alineamiento de plataformas de perforación, análisis de datos en tiempo real, sensores y robótica. Estas innovaciones han

mejorado significativamente la eficiencia, sostenibilidad y seguridad en las operaciones mineras [5].

El hecho de que las minas adopten nuevas tecnologías para mejorar su productividad en el proceso minero no es algo reciente. Una encuesta realizada en 2017 por Ernst and Young, con más de 700 representantes del sector, reveló que la mayoría de las principales empresas mineras ya han comenzado su transición digital en alguna medida, especialmente mediante inversiones en tecnologías autónomas y basadas en el uso de internet. Sin embargo, solo alrededor del 10 % de las empresas mineras más innovadoras están a la vanguardia de este cambio, mientras que el 90 % restante aún se encuentra rezagado. Un claro reflejo de la resistencia del sector a la digitalización es el continuo uso de mediciones manuales o por cable en lugar de sistemas inalámbricos conectados a activos mineros digitalizados. Diversos obstáculos organizativos dificultan la adopción de tecnologías innovadoras como las lecturas inalámbricas, siendo uno de los principales la naturaleza conservadora y tradicional de la industria minera, que tiende a evitar riesgos y cambios, lo que limita la inversión en tecnologías consideradas arriesgadas [6].

Mina Justa de Marcobre S.A.C. es de los denominados megaproyectos en la industria minera, años atrás ha empezado el proceso de explotación de minas, lo que ha permitido incrementar el nivel de producción y productividad a nivel nacional, contribuyendo al posicionamiento en primeros puestos alrededor del mundo de extracción de los principales minerales; la empresa considera la aplicación de la

mejora continua para optimizar sus procesos sin excepción alguna. Uno de ellos, recae en la exploración minera, partiendo de la idea que es una de las operaciones con mayores costos, además, requiere que la operación sea altamente confiable, dinámica, segura y sobre todo productiva, pues los alcances impactarán en decisiones de inversiones de exorbitantes cantidades de dólares que trae consigo el principal beneficio que es el económico empresarial.

La exploración minera como se había acotado en párrafos anteriores tiene como alcance principal otorgarnos información del yacimiento existente contabilizado como disponible, operaciones que se llevan a cabo con perforaciones usando taladros de grandes dimensiones y alcances de longitud considerables, cuya eficiencia dependerá de diversos factores operativos, siendo principalmente la desviación de la trayectoria de los taladros que a su vez depende de otros factores destacables como el posicionamiento de la maquina perforadora, capacidades del operador, entre otros relevantes. En ese sentido, Marcobre entre sus estrategias corporativas principales considera la aplicación de tecnologías que ayuden a mejorar estos aspectos, pues muchas veces la productividad de tal operación se ve mermada por lo dicho.

Stockholm Precision Tools (SPT) es una empresa sueca con más de 20 años de experiencia en el mercado minero internacional, socio estratégico de Explomin Perforaciones del Perú, cuyos desarrollos tecnológicos son empleados por las principales compañías del sector y Marcobre S.A.C. no

es la excepción, pues se destaca como el principal proveedor de giroscopios de estado sólido de alta precisión con orientación al norte verdadero. Por ello, las soluciones al problema planteado consideran a este aliado estratégico y su herramienta tecnológica de referencia giroscópica *GyroLogic™* que consiste en el control total de la operación de perforación que permite a su vez el control de sus indicadores, entre ellos, la inclinación de los mismos y el azimut, es decir, permite conseguir un control de la dirección del taladros en tiempo real que a su vez admite una rápida toma de decisiones ante sucesos adversos presentados en el campo, lo que finalmente recaerá en la minimización del porcentaje de desviación de taladros.

En resumen, la presente investigación es pertinente y relevante para los objetivos organizacionales, ya que se centra en la mejora de un proceso mediante la implementación de tecnologías limpias.

## **1.2. Antecedentes**

### **Internacionales**

Zhao H. y colaboradores [7], en Ecuador, en el año 2023, elaboraron un estudio que tuvo como objetivo principal “Evaluar el control de desviaciones mediante tecnologías de perforación rápida en los estratos carboníferos de la cuenca de Junggar”. El estudio fue no experimental, enfoque cuantitativo, tipo descriptivo correlacional con técnicas documentales. Las conclusiones manifestaron que, se identificaron tres tecnologías de perforación

efectivas para el control de la desviación y la perforación rápida en estos estratos: la perforación con gas, la perforación compuesta con broca de diamante impregnada y turbodrill, y la perforación vertical automática. A través de un análisis comparativo de la capacidad de corrección de la desviación de tres configuraciones de sarta de perforación (sarta cónica, sarta con péndulo estabilizador simple y sarta con péndulo estabilizador doble), se observó que la capacidad de corrección de la desviación disminuía significativamente con el aumento del peso sobre broca (WOB). La sarta con péndulo estabilizador simple mostró mejor capacidad de control de la desviación con un WOB mayor, mientras que la sarta con péndulo estabilizador doble fue más efectiva con un WOB menor. Estas soluciones técnicas ofrecen una guía importante para la perforación en los estratos carboníferos de la cuenca de Junggar.

Guzmán R. [8], en Ecuador, en el año 2021, elaboró un estudio que tuvo como objetivo principal "Evaluar los problemas operacionales en la perforación de pozos tipo "J" con alto desplazamiento, para tomar las medidas preventivas y correctivas en la optimización de trabajos futuros". El estudio fue de descriptivo, inductivo, método cuantitativo no experimental con técnicas bibliográficas. Los hallazgos indicaron que, en la sección de 16", debido a la plasticidad de la formación compuesta principalmente por arcillolita con intercalaciones de limolita, se produjo un

embotamiento de la broca, lo que impidió alcanzar la profundidad total (TD) planeada para esta sección. En la sección de 12 1/4", debido a la necesidad de atravesar cuerpos de conglomerados de la formación Tena, compuestos principalmente por arcillolita, se produjo el desgaste de la camisa del motor y del estabilizador, lo que resultó en una desviación del plan original de más de 30 pies. Debido a esto, se realizó un viaje para reemplazar las herramientas direccionales. Se utilizó el fluido ECOBOOST. Respecto a las desviaciones de taladros, se cumplió alcanzar menos al 10% de los requerido, minimizando de manera general un 12.5% total de los esperado, finalmente los resultados permitieron reducir en 18.7% los costos generados por desviaciones con eficiencia del 75.5% total.

Vidal A. [9], en Ecuador, en el año 2021, elaboraron un estudio que tuvo como objetivo principal "Analizar la técnica de perforación direccional para la extracción de petróleo por bombeo mecánico en la provincia de Santa Elena". El estudio fue de método descriptivo cuantitativo, investigación de campo, no experimental transversal con diseño descriptivo técnico y observación directa. Los hallazgos finales fueron: El método de perforación direccional vertical es uno de los más utilizados, y consiste en dirigir la perforación del pozo de manera que este permanezca recto desde la superficie hasta la formación seleccionada que contiene petróleo. El 40% de la producción de petróleo se extrae mediante

levantamiento artificial por bombeo mecánico. Este sistema se compone de dos partes principales: los equipos en superficie (motor, unidad de bombeo y cabezal de pozo) y los equipos de fondo (bomba de subsuelo, sarta de varillas, tubería de producción y tubería de revestimiento). La densidad óptima del suelo varía entre 2,2 y 2,65 g/cm<sup>3</sup> para la lutita, ya que la presencia de arcillas aumenta la porosidad, lo que puede ser problemático para el diseño de la perforación de pozos. Respecto a las desviaciones se pudo reducir en 25% el porcentaje en los primeros 250 metros de avance, y de forma general se redujo en 18% en los 2500 metros perforados totales, influyendo en los costos de 3.5 \$ por cada metro perforado.

### **Nacionales**

Mamani J. [10], en Arequipa, en el año 2024, elaboró un estudio que tuvo como objetivo principal "Evaluar la trayectoria de sondajes con sensores no magnéticos tipo Giroscopio en la U.M. Inmaculada para las correcciones de proyectos actuales y futuros con la finalidad de conocer la delimitación de cuerpos mineralizados". El estudio fue de tipo aplicada, exploratoria, descriptiva, cuantitativa. Los hallazgos señalaron que, el equipo de sensor no magnético IsGyro del Grupo Axis permite obtener resultados instantáneos en forma de gráficos a través del software IsAnalysis. Los diagramas generados indicaron la condición del

sondeo en el momento de la medición, lo que permitió realizar las correcciones necesarias de manera oportuna. El proceso de perforación Diamantina requiere un conocimiento adecuado de las condiciones geológicas, las características del equipo, las características geométricas del sondeo a perforar, la experiencia del operador y el cumplimiento de los procedimientos de perforación. La combinación de todas estas variables añade una cierta complejidad al proceso. En la evaluación de los sondeos SBE20\_036 y SBE20\_032, se observó que el sondeo SBE20\_036 se desvió más de lo proyectado, con una desviación de inclinación de 14.47 m y de azimut de 6.64 m, debido a que no se cumplieron los criterios de inicio de perforación. En cuanto a la inclinación de la perforación, cuanto más horizontal es el sondeo, más difícil es controlar la inclinación a medida que avanza la perforación, aumentando el riesgo de desviarse del objetivo planteado.

Díaz M. [11], en Arequipa, en el año 2023, elaboró un estudio que tuvo como objetivo principal "Analizar y proponer la reducción de las desviaciones de los taladros de sondaje en el proceso de perforación diamantina en un yacimiento cuprífero al sur del Perú". El estudio fue de tipo aplicada, propositiva, nivel experimental, método cuantitativo, alcance transversal con método observacional. Los hallazgos finales señalaron que, los parámetros de perforación que influyeron directamente en los taladros de sondeo durante el proceso de perforación diamantina en un

yacimiento cuprífero al sur del Perú fueron tanto geológicos como operacionales. Se estudiaron 12 taladros de sondeo diamantinos, totalizando 7035.60 metros perforados, de los cuales 5147.3 metros fueron considerados aceptables. Se identificaron doce principales elementos causales de desviación en los taladros de sondeo. Tres de estos factores fueron geológicos, incluyendo las propiedades del terreno, las fallas geológicas y la estratificación estructural. Las otras nueve causas fueron operacionales, y se relacionaron con aspectos como el anclaje y nivelación de la máquina, el armado del kelly, el armado del corebarel y el desgaste de la broca.

Altamirano B. y Coba V. [12], en Trujillo, en el año 2021, elaboraron un estudio que tuvo como objetivo principal "Determinar la influencia de los parámetros técnicos de la perforación diamantina (DDH) y aire reverso (RC) para disminuir costos operativos por desviación de sondajes en un proyecto minero". El estudio fue de tipo aplicada, de alcance descriptivo, nivel experimental transversal con método descriptivo cuantitativo. Los hallazgos señalaron que, se logró medir la desviación de los sondajes iniciales, específicamente del sondeo diamantino (DDH) SHA-D20-278M, el cual fue perforado con la máquina CS14, alcanzando una profundidad de 100 metros, con un ángulo inicial de  $74.22^{\circ}$  y un azimut de  $36.63^{\circ}$  proporcionados por el área de geología. Este sondeo presentó una desviación del 3.64%, es decir, de los 100 metros de profundidad, se desvió un total de 3.64 metros de su

dirección inicial. Por otro lado, el sondeo de aire reverso (RC) SHA-R20-369, perforado con la máquina Gemex RC-500, alcanzó una profundidad de 115 metros, con un ángulo inicial de 55.05° y un acimut de 115.99°. Este sondeo presentó una desviación del 2.60%, lo que significa que, de los 115 metros, se desvió 2.99 metros de su objetivo inicial. Se concluye que las desviaciones de ambos sondajes son significativas, teniendo en cuenta la profundidad y la desviación final. Debido a que estos sondajes no cumplieron con las características deseadas por el área de geología, se registró una pérdida de US\$ 191,130.

Cupi J. y Pari R. [13], en Arequipa, en el año 2021, elaboraron un estudio que tuvo como objetivo principal "Optimizar la utilidad mediante la reducción de la desviación en la perforación rotopercutiva de taladros horizontales de la empresa Geodrill SAC". El estudio fue de enfoque cuantitativo, método exploratorio, diseño experimental, tipo probabilístico y técnicas de observación. Los hallazgos finales fueron: Durante el estudio realizado a los 26 taladros horizontales entre enero y octubre de 2019, se determinó que las pérdidas económicas debidas a la desviación de taladros horizontales afectaron a 4 taladros, lo que representa un 18% del total perforado. En total, 1,568.54 metros perforados no fueron pagados, lo que equivale a \$80,604.75. Los beneficios óptimos que obtuvo la empresa Geodrill SAC al reducir la desviación incluyeron un incremento en el margen de utilidad. En la tabla 41, "Análisis de

utilidad de la empresa," se identifica que la utilidad aumentó del 25% al 43%, lo que representa un incremento del 18%. El margen de utilidad por metro perforado mejoró, aumentando de \$13.00/m a \$22.82/m perforado. Además, la utilidad generada por taladro se incrementó de \$4,323.56/taladro a \$6,977.97/taladro, lo que supone un aumento de \$2,654.41 por taladro perforado en la empresa Geodrill SAC.

### **1.3. Bases teóricas**

#### **1.3.1. La exploración minera**

Los elementos químicos presentes en la corteza terrestre se encuentran en forma de cuerpos sólidos compuestos por uno o varios elementos, conocidos como minerales. La mayoría de estos están formados por un número reducido de elementos (O, Si, Al, Fe, Ca, Mg, Na, K) y se llaman silicatos. Estos minerales son los principales constituyentes de las rocas, representando más del 95% de la masa de la corteza terrestre. No obstante, cuando nos referimos a minerales, generalmente hablamos de aquellos como la calcopirita ( $\text{CuFeS}_2$ ), molibdenita ( $\text{MoS}_2$ ), argentita ( $\text{Ag}_2\text{S}$ ), entre otros, que contienen elementos químicos menos comunes pero valiosos, explotados por la minería metálica. En el caso de Chile, su economía depende de un grupo reducido de elementos: Cu, Mo, Fe, Au, Ag, los cuales se encuentran combinados con azufre, oxígeno, arsénico, etc., o en su estado metálico puro, como el oro. Un elemento de relevancia reciente es el litio (Li), que se concentra

en algunas salmueras de los salares del norte del país, como el Salar de Atacama. Al igual que los caliches salitreros y el carbonato de calcio, el litio pertenece a la minería no metálica o industrial. Un yacimiento mineral es una acumulación de minerales que puede ser explotada con fines económicos bajo condiciones favorables. Por ello, su definición incluye un criterio tanto geológico (la concentración) como económico, el cual considera factores como el precio de los metales y los costos asociados a la extracción del mineral o metal en cuestión. Es importante destacar que algunos minerales no metálicos se extraen debido a sus propiedades físicas o químicas, como las zeolitas, en lugar de ser utilizados para la obtención de un metal. Los yacimientos minerales se forman a través de una amplia variedad de procesos geológicos, que pueden ocurrir tanto en el interior de la Tierra (procesos endógenos) como en el exterior de la corteza (procesos exógenos). Los primeros están asociados principalmente con la formación de magmas (mezclas fundidas de silicatos, como la lava volcánica) y su cristalización a profundidades de varios kilómetros o cientos de metros bajo la superficie. Desde el punto de vista de su ubicación, los cuerpos magmáticos se clasifican en intrusivos (cristalizados en profundidad) y volcánicos (cristalizados en o cerca de la superficie terrestre) [14].

Cuando pensamos en cómo la industria minera contribuye al desarrollo del Perú, lo primero que suele venir a nuestra mente son

los aportes que realiza al Estado a través del canon minero, el cual se traduce (o debería hacerlo) en proyectos de infraestructura, salud, educación, entre otros, que benefician a las comunidades dentro del área de influencia de un proyecto minero. Sin embargo, rara vez reflexionamos sobre el hecho de que estos beneficios son posibles gracias a estudios realizados en el pasado para obtener información sobre el potencial mineral de una zona específica. Los resultados de estos estudios permitieron la construcción y operación de una mina, y dichos estudios forman parte de lo que conocemos como exploración minera [15]

De acuerdo con nuestro marco legal, la exploración minera se define como la actividad minera que busca determinar las dimensiones, ubicación, características mineralógicas, reservas y valores de los depósitos minerales. Esto significa que el objetivo principal de la exploración minera es evaluar si es viable económicamente realizar una inversión de capital y llevar a cabo actividades adicionales para desarrollar una mina. La exploración minera es considerada una actividad de alto riesgo y, en esencia, no genera un beneficio económico significativo para el Estado, ya que durante esta fase no se produce una renta que pueda ser gravada. En realidad, lo predominante en un proyecto de exploración minera es el gasto económico por parte del inversionista, quien solo podrá recuperar su inversión si se encuentra

un yacimiento mineral que justifique técnica y económicamente el desarrollo y operación de una mina [15]

De acuerdo con el Ministerio de Energía y Minas, en Perú solo 1 de cada 100 proyectos de exploración minera logra convertirse en una mina. De manera similar, solo 1 de cada 30 geólogos encontrará una mina a lo largo de su carrera profesional. Esto demuestra que las probabilidades de que un proyecto de exploración minera resulte rentable para el inversionista son bajas. No obstante, su relevancia para el Estado es considerable, ya que el desarrollo de estos proyectos permite descubrir nuevos yacimientos que aseguran la continuidad y renovación de las minas en operación [15]

Perú posee una rica diversidad de recursos naturales, destacando especialmente por su abundancia de minerales no renovables, variados y de alta calidad, lo que posiciona al país como un actor clave en la minería. La exploración minera es el primer paso en esta industria, en el cual se buscan y evalúan nuevos depósitos minerales. Estos recursos se han formado bajo condiciones específicas a lo largo de millones de años, lo que los hace escasos y difíciles de localizar. Los geólogos emplean tecnología avanzada y métodos modernos para llevar a cabo este proceso. Si se encuentra un yacimiento, se considera la posibilidad de desarrollar una mina, aunque muchas exploraciones no tienen éxito. La exploración minera es fundamental, ya que establece la base de

la industria, permitiendo detectar recursos para su explotación de manera eficiente y respetuosa con el medio ambiente. No obstante, implica un alto riesgo económico, dado que los costos solo se recuperan si el proyecto llega a la etapa de explotación. [16].

El descubrimiento de una mina es el resultado de un proceso de búsqueda metódica y científica, en el cual se emplea tecnología de vanguardia, personal altamente capacitado y equipos avanzados. Las fases iniciales, como el cateo y la prospección, tienen como objetivo identificar áreas con potencial para contener depósitos minerales. El cateo se basa en métodos más simples, mientras que la prospección emplea técnicas e instrumentos más precisos. Estas actividades pueden realizarse en cualquier lugar del territorio nacional, excepto en zonas urbanas, arqueológicas o reservas públicas o privadas. La exploración minera se inicia con la prospección basada en un concepto geológico, que busca localizar una zona con anomalías que pueda albergar un depósito. Para ello, los geólogos utilizan mapas, fotografías aéreas e imágenes satelitales para recolectar la información necesaria y delimitar el área mineralizada [17].

Tras identificar las potencialidades de una región, se procede al análisis directo en el terreno para verificar o refutar la hipótesis de que existe un depósito mineral. Los geólogos examinan la superficie del área seleccionada, estudian las rocas, recogen muestras,

realizan mediciones y elaboran mapas. Se estudian tanto los afloramientos de minerales (minerales expuestos en fisuras de la corteza terrestre) como las rocas meteorizadas o atípicas que podrían formar un yacimiento mineral. Se recogen diferentes tipos de muestras que son analizadas en laboratorios especializados para determinar las formaciones geológicas, sus dimensiones y estructura. Esta evaluación permite obtener datos precisos sobre la calidad, cantidad y distribución de los minerales de interés, así como sobre el origen de la mineralización. Las actividades de recolección de muestras son mínimamente invasivas para el medio ambiente, dado que se toman pequeñas cantidades de material superficial, y generalmente no requieren permisos especiales debido a su bajo impacto ambiental [17].

Tras detectar signos de mineralización en la superficie, el siguiente paso es la determinación precisa del yacimiento mediante perforaciones iniciales en el subsuelo. Para establecer la extensión y profundidad del depósito, se lleva a cabo un programa sistemático de sondajes o de excavaciones subterráneas, como túneles y piques (pozos verticales profundos). Las perforaciones se realizan siguiendo un patrón específico para delinear con precisión el yacimiento. Posteriormente, se definen las dimensiones y el enriquecimiento del depósito mineral en una zona pequeña y bien delimitada. Se efectúan sondeos y mediciones geológicas y geofísicas en los túneles o sitios de perforación. También se

recolectan nuevas muestras del subsuelo para análisis. Estas actividades tienen un impacto ambiental moderado, por lo que requieren la autorización escrita de los propietarios de los terrenos y el cumplimiento de las normativas ambientales vigentes para proteger el entorno [17].

### **1.3.2. La perforación diamantina**

Existen diversas técnicas de perforación utilizadas en la exploración minera, aunque aquí solo se mencionarán las más comunes: perforación a rotación, perforación a rotopercusión y perforación a rotación con recuperación de testigo (conocida como perforación con corona de diamante). La selección de un método de perforación implica un equilibrio entre la velocidad, el costo, la cantidad y calidad de las muestras obtenidas, además de considerar factores logísticos y medioambientales. Las técnicas más comunes son la perforación a rotación y la perforación a rotación con recuperación de testigo, siendo esta última esencial para obtener muestras de roca para análisis. En términos de costos, la perforación a rotación es generalmente la más económica, seguida por la rotopercusión, mientras que la perforación con corona de diamante suele ser la más cara. La perforación a rotación, conocida en inglés como Rotary Drilling, se caracteriza por emplear exclusivamente la rotación de la herramienta de corte, a la que se aplica una fuerza de empuje desde el extremo del conjunto de barras, sin utilizar elementos de percusión. Este

método es especialmente efectivo en formaciones rocosas más blandas, donde se perfora mediante un proceso de corte por cizalladura. La perforación rotativa es considerada el método más rápido, económico y sencillo dentro de los empleados en exploración minera, ofreciendo un rendimiento excepcional en formaciones sedimentarias y alcanzando profundidades de hasta cientos de metros por turno. La rotación es impulsada por un sistema de motor y engranajes, conocido como la "cabeza de rotación", que también ajusta la posición vertical de la sarta de perforación para aplicar la fuerza necesaria en la broca. La presión ejercida debe ser lo suficientemente fuerte para que los dientes o insertos de la broca superen la resistencia de la roca. Generalmente, los residuos generados durante la perforación se eliminan mediante aire comprimido, aunque en perforaciones de mayor diámetro y longitud, como en la extracción de petróleo o gas, se utilizan lodos de perforación. Aunque algunos equipos de perforación rotativa están montados sobre neumáticos y se usan en obras civiles o canteras, las máquinas utilizadas en minería suelen estar montadas sobre chasis con orugas, adaptándose a diversos terrenos y aplicaciones. Estas máquinas están compuestas por una estructura principal, convertidor de corriente alterna a continua, generador, motor principal, compresor, motor hidráulico, motor de cabezal, motor de propulsión, sistema de empuje e izado, y gatos niveladores [18].

En general, las máquinas de perforación suelen ser más grandes y complejas que las de percusión. Ambos tipos comparten características comunes en cuanto a la plataforma de operación, que suele ser un tráiler o semitráiler con un número mayor de ejes para distribuir mejor el peso. El mástil, que a veces es telescópico, se compone de una estructura metálica reforzada y está diseñado para ser abatible o desmontable, facilitando así su transporte. Estas máquinas también integran otros componentes mecánicos montados sobre el chasis, como bombas de lodos y compresores, que varían según las especificaciones de cada equipo. Sin embargo, los elementos que conforman la sarta de perforación varían considerablemente; por ejemplo, en la perforación rotativa se utiliza comúnmente el tricono como elemento de corte, que funciona triturando y desgarrando la roca. Las máquinas de perforación están disponibles en una amplia gama de modelos que difieren en peso, potencia, presión de trabajo, consumo de aire comprimido, entre otros factores, según la aplicación para la que estén destinadas. Existen muchas marcas reconocidas en el mercado, cuyos volúmenes de ventas pueden fluctuar significativamente debido a la introducción de innovaciones mecánicas o mejoras en eficiencia. A pesar de estas variaciones, los mecanismos operativos de las máquinas son bastante similares en la mayoría de las marcas [19]

En condiciones óptimas de perforación, el aire se utiliza como fluido de limpieza. Sin embargo, en formaciones más complejas se puede recurrir al agua o a lodos, aunque esto requiere equipos adicionales para recuperar los residuos. Estos detritus se recogen en ciclones para su análisis posterior. Por ejemplo, con un diámetro de perforación de 114 mm, se pueden obtener residuos de entre 6 y 10 mm, lo que facilita el análisis geológico y mineralógico. Existen dos variantes principales del sistema de rotación: la rotación con circulación directa y la rotación con circulación inversa. La diferencia clave entre estas radica en la dirección de flujo del fluido de perforación. Los equipos modernos de perforación rotativa generalmente están equipados para operar bajo varios sistemas (circulación directa o inversa, rotopercusión, rotación con aire), permitiéndoles adaptarse a las condiciones específicas de cada perforación. Cuando el diámetro de la perforación es grande, la velocidad del fluido en el espacio anular entre la pared del varillaje y el terreno es demasiado baja para transportar eficazmente los residuos a la superficie, lo que ralentiza y complica la perforación. Para remediar esto, se invierte el flujo del fluido de perforación, haciéndolo descender por el anular y retornar por el interior del varillaje, que es de mayor diámetro [20]

En cualquier proceso de exploración, llega un momento en que es necesario verificar los resultados obtenidos mediante métodos indirectos de prospección a través de la toma de muestras de roca

en profundidad. Esta recolección se lleva a cabo utilizando sistemas de perforación que permiten la recuperación de testigos. Los testigos de perforación son cilindros de roca que se extraen del subsuelo y proporcionan información valiosa para un análisis directo de los materiales atravesados y la detección de mineralizaciones, crucial para evaluar su potencial de explotación. La técnica de perforación a rotación con recuperación de testigo utiliza un elemento de corte anular, usualmente equipado con diamantes industriales, situado al final de la sarta de perforación. Este "corta" la roca formando un cilindro que se aloja dentro de la sarta a medida que avanza el corte, conocido como corona de diamante. Este método, que implica el uso de coronas de diamante para la recuperación de testigos, es generalmente el más efectivo para obtener muestras precisas para análisis, inspección visual y pruebas, especialmente en depósitos masivos de baja ley donde la mineralización está distribuida por toda la matriz rocosa. No obstante, en zonas mineralizadas cercanas a la superficie, la recuperación de testigos puede ser baja debido a la fracturación, meteorización o friabilidad del material, lo que obliga a veces a recoger muestras del fluido de perforación, aumentando así los costes asociados [20]

En la perforación con diamante, el agua es comúnmente utilizada como fluido de perforación, aunque en ciertas situaciones también se emplea aire con resultados efectivos. A veces se opta por una

mezcla de agua y lodo. El agua se bombea a través del interior de la sarta de perforación hasta llegar a la corona de diamante y sale por el espacio anular entre la sarta y la roca. En la superficie, el agua que retorna generalmente se recoge en un tanque donde los finos en suspensión del detritus de perforación se decantan. Una vez decantados, el agua puede ser reciclada para su uso continuo. El testigo recuperado se almacena en lo que se conoce como tubos sacatestigos (o portatestigos), diseñados para facilitar su manejo y desmontaje al exterior. Para mejorar la recuperación de núcleos de roca en terrenos desafiantes, se han desarrollado tubos sacatestigos con características específicas. En sondeos profundos, el sistema "Wireline" permite la extracción de testigos sin necesidad de remover toda la sarta de perforación cada vez que se realiza una maniobra [21]

El testigo se deposita en el tubo interior (portatestigos), que se ubica dentro del tubo de la sarta de perforación justo detrás de la corona de perforación. Para evitar que el testigo se deslice de vuelta al agujero, se utiliza un casquillo en forma de cuña en la base de la sarta, conocido como muelle rompe testigos o portatestigos. Las barras de estos tubos suelen medir hasta 6 metros, dependiendo del tamaño del equipo de perforación. Cuando la barra se llena de testigo, el tubo portatestigos se extrae de la sarta mediante una mordaza que desciende por el interior de la sarta hasta que se engancha a un dispositivo con forma de arpón, un proceso parte

del sistema wireline. Una vez liberada, la barra portatestigos se lleva al exterior donde el testigo puede ser retirado con facilidad, ya que esta barra puede desmontarse longitudinalmente, lo cual es particularmente ventajoso para testigos que son altamente fracturados o alterados. Tras la extracción, el testigo se reinserta y se baja de nuevo hasta la corona de perforación para continuar con el proceso [22]

La perforación diamantina es un método de sondaje ampliamente utilizado en la minería, reconocido por proporcionar una cantidad sustancial de información que facilita el descubrimiento, verificación, estudio y estimación de volúmenes de yacimientos minerales. Este método se fundamenta en el principio de erosionar o desgastar las formaciones geológicas o rocas mediante fricción. Este efecto se logra a través de la rotación y la presión de empuje aplicadas a la broca o corona diamantada contra la roca [23].

La perforación diamantina emplea una broca o cabezal diamantado que gira en el extremo de las barras de perforación (o tubos). Esta broca cuenta con una abertura en su extremo que permite cortar un núcleo sólido de roca, el cual asciende por la tubería de perforación hasta ser recuperado en la superficie. Los diámetros estándar de estas brocas varían, incluyendo tamaños como 7/8 pulgadas (EX), 13/16 pulgada (AX), 1 5/8 pulgadas (BX) y 2 1/8 pulgadas (NX). Las barras de perforación comúnmente tienen una longitud de 10 pies (aproximadamente 3,048 metros). Tras

completar los primeros 10 pies de perforación, se añade una nueva sección de tubo al extremo superior, y el proceso se repite. El cabezal diamantado rota lentamente bajo una presión moderada y se lubrica con agua para prevenir el sobrecalentamiento. La profundidad alcanzada se controla contabilizando el número de barras de perforación insertadas [24]

El operador de la máquina de sondaje escucha atentamente los sonidos de la perforación para evaluar su estado en el subsuelo. Realiza ajustes en la velocidad de rotación, la presión y la circulación de agua según el tipo de roca y las condiciones de perforación para prevenir complicaciones, como el atasco de la broca o el recalentamiento del cabezal diamantado [25]

Las rocas altamente fracturadas, que suelen encontrarse cerca de la superficie, no solo aumentan el riesgo de atascos en las barras, sino que también pueden permitir la fuga de agua, lo que conduce al recalentamiento de la broca. Este problema se minimiza mediante la inyección de "lodo de perforación" (o alternativamente aserrín u otros materiales) dentro del pozo para sellar las fracturas y evitar la pérdida de fluidos [26]

Dentro de la tubería de perforación, se encuentra un tubo interno equipado con un mecanismo de cierre unido a un cable de acero. Al completar cada tramo de 10 pies, se utiliza el cable para elevar el tubo que contiene el testigo de roca hasta la superficie para su recuperación. Este testigo se almacena en cajas especialmente

diseñadas con compartimentos que acomodan secciones del testigo. Las cajas estándar miden 2.5 pies de largo (0.762 m) y tienen cuatro compartimentos, lo que permite almacenar hasta tres metros de testigo por caja. También existen cajas más largas de 3.3 pies (1.02 m) con tres compartimentos. Una vez en la superficie, el testigo de perforación se lava y se registra por un geólogo calificado, luego se corta por la mitad para obtener muestras para análisis geoquímicos. La obtención de un testigo de sondaje implica una inversión considerable de tiempo, esfuerzo y recursos, por lo que su examen y documentación deben realizarse con meticulosidad. Para el registro, se emplea un formulario estandarizado que mapea el testigo con columnas para diferentes tipos de información y marcas de graduación que indican el metraje. Los datos registrados generalmente incluyen el porcentaje de recuperación, la litología, alteraciones, mineralizaciones, datos de calidad de la roca (RQD) y detalles estructurales. Aunque la orientación exacta de estructuras planas como estratos, foliaciones, fallas y vetas respecto al eje del sondaje no se conoce, se registra el ángulo de estas estructuras con respecto al eje, proporcionando información crucial sobre la geometría de las estructuras subterráneas [27].

### **1.3.3. Tecnología en la industria minera**

Debido a los importantes avances tecnológicos en los últimos años, las empresas de diversos sectores están reevaluando cómo

impulsan sus dinámicas de trabajo, comunicación organizacional y qué herramientas son más eficaces para optimizar procesos. Estas mejoras buscan aumentar la productividad, mejorar la gestión del tiempo y garantizar la seguridad de los datos e información en las organizaciones. Un ejemplo de este fenómeno se observa en el sector minero. Para superar los desafíos naturales, las empresas mineras deben reconsiderar sus estrategias y adoptar tecnologías que aseguren la productividad. En este contexto, la tecnología ha sido clave al proporcionar soluciones que permiten enfrentar los retos del terreno desde la prospección o exploración minera hasta las consideraciones de mitigar los problemas ecológicos ocasionados por la extracción de minerales, facilitando así el progreso de las operaciones [28].

En la última década, las tecnologías verdes han ganado gran relevancia debido a la agenda mundial enfocada en combatir el cambio climático. La industria minera ha realizado inversiones millonarias, como nunca, con el fin de adoptar estas nuevas tecnologías que le permitan alinearse con el reto global de lograr la sostenibilidad y mejorar la seguridad en sus operaciones; en ese sentido, entre las principales tecnologías aplicadas por las empresas mineras, encontramos [29]:

- Vehículos eléctricos

El Banco Mundial estima que alrededor del 80% de las emisiones directas relacionadas con la minería provienen del

transporte. Por este motivo, las principales innovaciones de las empresas que fabrican equipos pesados se han enfocado en desarrollar vehículos que funcionen con sistemas eléctricos alimentados por baterías. Para lograr esto, se están investigando materiales como el litio, el níquel y el cobalto. La meta es continuar perfeccionando esta tecnología. Recientemente, el Gobierno central de Canadá, junto con el gobierno federal de Quebec, anunció una inversión de casi US\$3.6 millones para el diseño y desarrollo de un sistema de propulsión eléctrica para camiones mineros de 40 toneladas, además de una tecnología de baterías y una infraestructura de carga rápida adaptada a las operaciones mineras.

- Electrificación subterránea

La minería subterránea enfrenta varios desafíos, como el aumento de la temperatura (entre 40 y 50 grados centígrados), las largas distancias para transportar materiales y la calidad del aire, entre otros. Por ello, muchos expertos sugieren el uso de maquinaria eléctrica con baterías. Canadá está a la vanguardia en el proceso de electrificación subterránea, con varias minas completamente o parcialmente electrificadas, como la mina de oro Borden (Newmont) y la mina de oro Lake Macassa (Kirkland Lake Gold), así como varias operadas por

la subsidiaria canadiense de Vale. Por su parte, Glencore tiene como objetivo que su proyecto Onaping Depth, en Canadá, sea una operación de minería profunda completamente eléctrica, destinada a extraer níquel a 1400 metros bajo tierra. Con una inversión de US\$700 millones, los vehículos eléctricos incluyen equipos para perforación y voladura, empernadores, barrenadores, palas, transportadores, vehículos de transporte de personal y lanzadores de cemento, entre otros.

- Tecnologías para prospección y exploración

El avance en la detección de nuevas reservas mineras ha sido impulsado por importantes desarrollos tecnológicos en la exploración de superficies. Un ejemplo de ello son los iones metálicos móviles, que permiten a las empresas explorar áreas donde la geoquímica superficial no ha dado resultados satisfactorios previamente. Ahora, las compañías pueden identificar reservas ocultas bajo capas profundas de suelo. Desde la Comunidad Europea, se han promovido otras tecnologías de prospección, como el proyecto Robust, que está desarrollando un sistema robótico autónomo para identificar y analizar nódulos polimetálicos en las profundidades del océano. Por su parte, la empresa UNEXMIN GeoRobotics, con apoyo de fondos europeos, ha desarrollado el UX-1, un robot submarino autónomo que

pronto entrará en su fase comercial y será capaz de identificar minas con potencial de forma segura, ecológica y rentable. Por otro lado, Stockholm Precision Tools (SPT) es una empresa sueca con más de 20 años de experiencia en el mercado minero global, cuyos desarrollos tecnológicos son utilizados por las principales compañías del sector. SPT es líder en la fabricación de giroscopios de estado sólido de alta precisión orientados al norte verdadero. Entre sus equipos para la minería se destacan: el GyroMaster™, un giroscopio de estado sólido que busca el norte verdadero con software intuitivo de gran precisión. Junto a este, se puede emplear el Core Retriever™, que permite realizar mediciones continuas de manera sencilla mientras se recupera el núcleo. El Gyro RigAligner™ de SPT localiza el norte verdadero en menos de 3 minutos, siendo el más rápido del mercado. El equipo MagCruiser™ ofrece la captura de datos de alta calidad a un precio competitivo. Además, la herramienta GyroLogic™ se distingue por su versatilidad y precisión extrema, y el Calibration Stand es una mesa de calibración que asegura un control de calidad excepcional.

- Vehículos y drones con 5g

Las minas están buscando automatizar sus procesos para mejorar la seguridad en las operaciones. En este contexto, la empresa sueca Ericsson ha lanzado drones y vehículos

autónomos para uso en minas, los cuales serán controlados de manera remota utilizando tecnología 5G. Estos drones podrán explorar túneles sin exponer a personas al peligro, y además enviarán información sobre la composición de las rocas o la estabilidad del terreno, lo que permitirá detectar fallas o áreas con riesgo de desprendimiento.

- **Reciclaje de aguas residuales**

Las aguas residuales de las operaciones mineras suelen contener contaminantes y productos químicos tóxicos. Nuevas tecnologías están enfocadas en mejorar la eficiencia del tratamiento y reciclaje de estas aguas. Por ejemplo, el Gobierno de Canadá ha destinado US\$4.5 millones a la tecnología Ecothor, desarrollada por la empresa E2Metrix, para eliminar contaminantes como amoníaco y metales pesados de las aguas residuales. Ecothor utiliza un proceso único y patentado de electrólisis para la eliminación segura, eficaz y económica de diversos productos químicos tóxicos presentes en el agua de las minas. Aunque estas tecnologías aún deben madurar en los mercados globales, ya indican el futuro del sector minero.

#### **1.3.4. Giroscopio en la trayectoria de taladros**

La medición de la trayectoria de sondaje continúa siendo una actividad clave para las empresas mineras. Reconocemos que, para desarrollar un modelo geológico preciso, es esencial tener

confianza en las posiciones exactas de cada punto de muestreo y de cada estructura registrada [30].

En la actualidad, cuando se trata de explotar cuerpos de roca mineralizados, la medición de la trayectoria durante la perforación, tanto en la fase de exploración como en la producción, es un factor crucial que los departamentos de geología, perforación y planificación deben considerar. Incluso un pequeño error en la fase de planificación puede causar una desviación en la trayectoria del pozo, lo que resultaría en la pérdida del objetivo. Muchas empresas e inversores invierten en proyectos de exploración minera que, en principio, parecen muy prometedores. Sin embargo, a medida que avanzan, los resultados obtenidos no siempre coinciden con lo esperado. Una de las causas más comunes es la desviación de la trayectoria del pozo durante la perforación. Además, el uso de tecnologías inadecuadas, junto con la falta de un control de calidad riguroso en la selección y operación de las herramientas giroscópicas, puede contribuir a esta desviación [30]

El giróscopo, también conocido como giroscopio, es cualquier objeto en rotación que posee dos propiedades clave: la inercia giroscópica, o "rigidez en el espacio", y la precesión, que es la inclinación de su eje en un ángulo recto en respuesta a cualquier fuerza que intente alterar su plano de rotación. Estas propiedades son comunes a todos los cuerpos en rotación, incluida la Tierra. La inercia giroscópica y la fuerza de gravedad pueden utilizarse para

que el giróscopo funcione como un indicador direccional o brújula. Si se instala un giróscopo en el ecuador terrestre con su eje de rotación en el plano este-oeste, continuará apuntando en esa dirección mientras la Tierra gira de oeste a este. El extremo oriental se elevará en relación con la Tierra, pero el giróscopo seguirá apuntando en la misma dirección en el espacio. Al resistirse a esta fuerza, realiza un movimiento de precesión alrededor del eje vertical, orientándose hacia el meridiano para que su eje busque y mantenga la alineación norte-sur [30]

Al observar los diferentes equipos de medición que utilizan tecnología giroscópica, se pueden distinguir dos tipos principales: el giroscopio de norte verdadero (NSG, por sus siglas en inglés) y el giroscopio de referencia. El giroscopio de referencia no cuenta con un sensor preciso que mida la velocidad angular de la Tierra, por lo que no puede determinar el norte verdadero ni establecer el azimut. Para operar, requiere que el collar de azimut sea ingresado manualmente. En realidad, no es un giroscopio en el sentido estricto, sino un inclinómetro de referencia o de medición indirecta, y por lo tanto, no es un giroscopio verdadero. El inclinómetro, como indica su nombre, es una herramienta que mide la inclinación de un pozo, pero no determina la dirección directamente, ya que depende de una referencia externa y de la intervención humana, lo que puede generar errores acumulativos a mayor profundidad. Sin embargo, la medición de una herramienta no solo implica la

inclinación, sino también la dirección (azimut). Dado que los giroscopios de referencia carecen de la tecnología y sensores necesarios para identificar el norte verdadero y establecer el azimut, no son capaces de medir pozos verticales [30]

Un giroscopio solía ser una masa que giraba rápidamente y resistía cambios en su plano de rotación principal. Hoy en día, los giroscopios de alta precisión son dispositivos ópticos, como los de láser de anillo o fibra óptica, o dispositivos vibratorios, como los de resonancia hemisférica. Ambos tipos son muy precisos y generalmente adecuados para la industria minera, donde las temperaturas extremas no son comunes. Un giroscopio de referencia necesita una dirección inicial para funcionar. Se utiliza para establecer el punto de partida en la prospección, y la herramienta actualiza los cambios de posición a medida que se mueve dentro y fuera del pozo. Los giroscopios de referencia están sujetos a una cierta deriva, por lo que se deben hacer pausas para corregir dicha deriva antes de continuar operando de manera continua. Por su parte, un giroscopio buscador del Norte puede encontrar el norte verdadero en cada estación de girocompás y también funciona de manera continua entre estaciones. Aunque todos los giroscopios presentan algún grado de desviación, cada fabricante ha desarrollado métodos patentados para reducir y corregir esta deriva, una de las ventajas innegables de los instrumentos magnéticos es la nitidez de los datos, lo que permite a

los clientes más experimentados revisarlos por sí mismos con facilidad [30].

#### **1.4. Formulación de los problemas**

##### **Problema general**

¿De qué manera el uso de la tecnología GyroLogic™ EVO influye en la desviación de trayectoria de taladros de exploración minera – Marcobre S.A.C. 2024?

##### **Problemas específicos**

- ¿De qué manera el uso de la tecnología GyroLogic™ EVO influye en la inclinación de taladros de exploración minera – Marcobre S.A.C. 2024?
- ¿De qué manera el uso de la tecnología GyroLogic™ EVO influye en el azimut de taladros de exploración minera – Marcobre S.A.C. 2024?
- ¿De qué manera el uso de la tecnología GyroLogic™ EVO influye en el porcentaje de desviación de taladros de exploración minera – Marcobre S.A.C. 2024?

#### **1.5. Justificación**

El estudio se justifica en la medida práctica, puesto que tiene como principal alcance minimizar la desviación de trayectoria de taladros de exploración minera, mediante la mejora del control de indicadores claves como la inclinación medida desde la horizontal, el azimut en

grados y el porcentaje de desviación respecto al planeado, esto permitirá elevar el rendimiento de avance en perforaciones de exploración minera cumpliendo el planeamiento de minado y de esa manera los contratos estipulados por la empresa hacia la contrata minera, los mismos que admitirán alta productividad y por ende mayores utilidades económicas. Además, los beneficios alcanzan los procesos operativos de explotación de minas, pues se agranda los recursos disponibles para minar, permitiendo proyectar mediante planeamiento a corto plazo, explotaciones inmediatas y así seguir aumentando la vida útil de la mina.

El estudio se justifica en la medida tecnológica, pues actualmente las innovaciones vienen abarcando todas las actividades extractivas y la minería no es la excepción, cada vez más los medios autónomos permiten mejorar aspectos que durante años el campo minero ha batallado como en el caso de la exploración minera, cuyas afectaciones siempre han sido en la inclinación, desviaciones, instalaciones de plataforma, entre otros, que hoy en día estas tecnologías como el GyroLogic admiten minimizar, incluso eliminarlas en muchos casos hoy en día, que indirectamente permite elevar la capacidad operativa de los profesionales y técnicos, pues es necesario estar capacitado acorde al avance de tales tecnologías.

El estudio se justifica en la medida técnica, pues la investigación es activo concordante al investigador, es decir, en todas sus dimensiones y alcances es necesario su experiencia, dando a conocer la evaluación y

gestión de proyectos de alta complejidad con la inclusión de tecnología de punta, describiendo indicadores claves como el azimut, inclinación, Toolface gravitatorio y giroscópico, direcciones de cierre y coordenadas, por lo que su influencia es de inicio a fin todo en el campo de la ingeniería de minas.

El estudio se justifica en la medida metodológica, pues consta de una propia ruta metodológica, con un tipo y diseño, además de técnicas de investigación, todos alineados al método científico; todo con la finalidad de alcanzar los objetivos propuestos y corroborar las hipótesis que a futuro servirán como parte de discusiones científicas y así aumentar el conocimiento respecto a las variables y sobre todo a aspectos del entorno minero.

## **1.6. Objetivos**

### **Objetivo general**

Establecer que el uso de la tecnología GyroLogic™ EVO influye en la desviación de trayectoria de taladros de exploración minera – Marcobre S.A.C. 2024

### **Objetivos específicos**

- Establecer que el uso de la tecnología GyroLogic™ EVO influye en la inclinación de taladros de exploración minera – Marcobre S.A.C. 2024.

- Establecer que el uso de la tecnología GyroLogic™ EVO influye en el azimut de taladros de exploración minera – Marcobre S.A.C. 2024.
- Establecer que el uso de la tecnología GyroLogic™ EVO influye en el porcentaje de desviación de taladros de exploración minera – Marcobre S.A.C. 2024.

## 1.7. Hipótesis

### **Hipótesis específica**

El uso de la tecnología GyroLogic™ EVO influye en la desviación de trayectoria de taladros de exploración minera – Marcobre S.A.C. 2024.

### **Hipótesis específica**

- El uso de la tecnología GyroLogic™ EVO influye en la inclinación de taladros de exploración minera – Marcobre S.A.C. 2024.
- El uso de la tecnología GyroLogic™ EVO influye en el azimut de taladros de exploración minera – Marcobre S.A.C. 2024.
- El uso de la tecnología GyroLogic™ EVO influye en el porcentaje de desviación de taladros de exploración minera – Marcobre S.A.C. 2024.

## **II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA**

### **2.1. Ámbito de estudio**

Marcobre S.A.C. es la compañía que posee la Unidad Minera "Mina Justa", situada en el distrito de Marcona, provincia de Nasca, en la región de Ica. Nos dedicamos a la producción de concentrado de cobre y cátodos de cobre. Como empresa minera peruana, nuestro objetivo es mejorar la calidad de vida, transformando minerales en bienestar. La sostenibilidad es un pilar fundamental de nuestra estrategia empresarial y se manifiesta en nuestro día a día. Esto incluye asegurar la seguridad y salud de las personas, proteger el medio ambiente, mantener una gobernanza responsable y crear valor para nuestros diversos grupos de interés.

### **2.2. Tipo de investigación**

Tipo tecnológica, ya que la investigación usará medios prácticos que han sido resultados de la investigación pura, con la intención de mejorar un aspecto denominado fenómeno de estudio [31]. En ese sentido, el presente estudio pretende minimizar las devoluciones de taladros de exploración minera.

### **2.3. Nivel de investigación**

El estudio es de tipo descriptivo – explicativo, pues dispone sus esfuerzos en la descripción específica de los aspectos que permiten su existencia, además de explicar cómo han sucedido las acciones y los factores que

aportaron a su aparición y futura solución mediante razón de causa y efecto [32].

#### **2.4. Diseño de investigación**

Experimental transversal, es decir, el estudio usará una variable independiente (uso de la tecnología *GyroLogic™ Evo*), la misma que será manipulada en un grado mínimo casi inexistente, que tiene como finalidad incidir en otra variable denominada dependiente (desviación de trayectoria de taladros), cuya finalidad es medir los efectos o resultados de su antecesor [33].

#### **2.5. Población y muestra**

Se refiere al conjunto de objetos, personas o procesos con características en común como espacio y tiempo. La población estará conformada por las contratas que realizan actividades de exploración minera en las minas de Marcobre S.A.C., en el año 2024.

Se refiere a una parte de la población que tiene como finalidad generalizar los hallazgos en manera de conclusiones. La muestra estará conformada por la Contrata Especializada Explomin del Perú que ejecuta actividades de exploración minera, en Marcobre, en el año 2024.

#### **2.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

El presente estudio utilizará la técnica de investigación conocida como observación directa. Esta técnica permite recolectar datos de manera directa, mediante el contacto directo para examinar el fenómeno en estudio, registrando los detalles en fichas diseñadas principalmente de manera propia [34]. Además, se empleará la técnica de análisis

documental, ya que se desarrollará literatura sobre tecnología geológica minera a partir de la evaluación de artículos científicos afín a las variables de estudio [35].

Respecto a la variable a medir, es decir, la desviación de trayectoria de taladros se usará la data resultante del procesamiento de datos del GyroLogic, el cual serán analizados en tablas y gráficos respecto a los indicadores (inclinación de taladros, azimuth, porcentaje de desviación de taladros).

## **2.7. Técnicas de análisis e interpretación de datos**

Una vez recopilados los datos mediante los instrumentos especificados, se procederá a clasificar y organizar la información obtenida de acuerdo con los criterios de los indicadores establecidos. Luego, se realizará un análisis estadístico para interpretar los datos, presentándolos en tablas y gráficos según dichos indicadores. Es importante resaltar que el procesamiento de los datos se llevará a cabo utilizando el software estadístico Microsoft Excel 2019 para realizar el análisis descriptivo.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Uso de la tecnología GyroLogic™ Evo

El equipo GyroLogic™ EVO está diseñado para obtener datos precisos y fiables. El rango de cada uno de los parámetros medidos y su tolerancia se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 1.**  
*Parámetro y tolerancia del Gyrologic Evo*

| Parámetro                                       | Valor           |
|-------------------------------------------------|-----------------|
| Precisión de la posición en el plano horizontal | 0.8%            |
| Precisión de la posición en el plano vertical   | 0.2%            |
| Inclinación                                     | ±0.15°          |
| Azimut*                                         | ±0.50°          |
| Rango de inclinación operacional                | -90° a +90°     |
| Temperatura de operación                        | -10°C a +60°C   |
| Presión hidrostática máxima                     | 30MPa (4350psi) |
| Diámetro                                        | 35mm (1.38")    |
| Longitud                                        | 1010mm (39.76") |

\*Especificaciones del azimut definido para el intervalo de DIP de -85° a +85°

Otro aspecto a considerar es que la precisión de las coordenadas generadas depende de la precisión de la profundidad. Por lo tanto, una profundidad inconsistente en la bajada o subida de la herramienta, provoca una mayor diferencia en las coordenadas calculadas. Los operadores deben prestar mucha atención a la profundidad durante la medición.

La elección del correcto tamaño de centralizadores es esencial para una correcta medición, como método de prevención de movimientos

indeseados durante la medición Los diámetros estándar disponibles para el equipo GyroLogic son N, H y P.

Al tratarse de una herramienta de navegación por referencia, los valores finales de la medición dependerán en gran medida de la exactitud del valor inicial de azimuth Un error en este dato, provocará desviaciones en la medición y valores finales incorrectos

El equipo completo GyroLogic EVO incluye los siguientes elementos:



**Figura 1.** Equipo completo de la Gyrologic Evo y sus elementos

**Tabla 2.**  
*Accesorios del Gyrologic*

| ID | ACCESORIO                                  | QTY |
|----|--------------------------------------------|-----|
| 1  | Caja almacenamiento y transporte           | 1   |
| 2  | Módulo sensor                              | 1   |
| 3  | Dispositivo de mano                        | 1   |
| 4  | Centralizador (tamaño N) <b>(opcional)</b> | 2   |
| 5  | Centralizador (tamaño H) <b>(opcional)</b> | 2   |
| 6  | Centralizador (tamaño P) <b>(opcional)</b> | 2   |
| 7  | Cargador 3 celdas                          | 1   |
| 8  | Spearhead                                  | 1   |
| 9  | Junta tórica VITON 21x3,5mm                | 2   |
| 10 | Junta tórica VITON 26x2,5mm                | 2   |
| 11 | Junta tórica VITON 27x2,5mm                | 2   |
| 12 | Grasa para juntas tóricas                  | 1   |
| 13 | Swivel <b>(optional)</b>                   | 1   |
| 14 | Barra centralizadores <b>(opcional)</b>    | 2   |
| 15 | Llave 30mm                                 | 2   |

### Ensamblaje de la herramienta



**Figura 2.** Configuración de toolstring de la herramienta

Entre las recomendaciones para diferentes diámetros de tubería, tenemos que la elección del correcto tamaño de centralizadores es esencial para una correcta medición, como método de prevención de

movimientos indeseados durante la medición. Los diámetros estándar disponibles para el equipo GyroLogic son B, N, H y P.

Además, el conexionado según cable, es el Slickline, que se podrá conectar la herramienta mediante spearhead o swivel, según preferencia.

### **Aplicativo (APP) GyroLogic Evo**

Desde la ventana de Ajustes, se pueden seleccionar los parámetros de la medición. Estos parámetros serán usados para controlar la creación del informe de trayectoria del pozo

- Tolerancia, de las coordenadas entre InRun OutRun.
- DLS (DogLeg Severity) >> Intervalo para el cálculo de Dogleg Severity
- Tiempo de medición >> Tiempo máximo de la medición (para optimización de uso de batería)
- Tiempo de espera >> Retraso en el comienzo de la medición. Tiempo para preparar la herramienta y colocarla en la posición inicial del pozo.
- Tiempo entre paradas "Shots" >> Intervalo de tiempo entre 2 correcciones.

La recomendación de SPT es tomar 1 Shot cada minuto de medición continua

- Recordar latitud >> Habilitar/Deshabilitar recordatorio automático de la última latitud introducida en el software



**Figura 3.** APP pantalla de ajustes

### APP – Empezando una medición

Antes de comenzar la medición, deberá asegurarse de que el dispositivo Bluetooth (PDA) está correctamente sincronizado con la herramienta.

1. Número de pozo El número del pozo que se va a medir (Campo obligatorio)

2. Latitud La latitud de la localización del pozo (Campo obligatorio).

Si hay disponibilidad de

señal GPS, latitud y longitud se rellenarán de forma automática por el dispositivo.

3. Longitud Longitud de la localización del pozo

4. Profundidad de referencia Profundidad del punto que se utiliza de referencia para el valor de azimuth inicial, normalmente el inicio de la perforación (0 m)

5. azimut de referencia El azimut de referencia que se usará para la medición.

6. Proyecto Nombre del proyecto al que se quiere asignar esta medición

(\*) Los valores de profundidad y azimut de referencia se pueden añadir con posterioridad

¡Un valor de latitud incorrecto causará errores en la medición que no podrán ser corregidos posteriormente! (solo mediante reprocesamiento)

Tras completar toda la información, continuar a la pestaña “sondas” para seleccionar la herramienta con la cual se va a realizar la medición y finalmente, en la pestaña “Prof se debe seleccionar el método de control de la profundidad *Manual o emparejando Contador de Profundidad SPT*.

**Figura 4.** APP - configurar medición

## **APP – información adicional**

En la pestaña “sondad” debemos seleccionar la herramienta deseada.

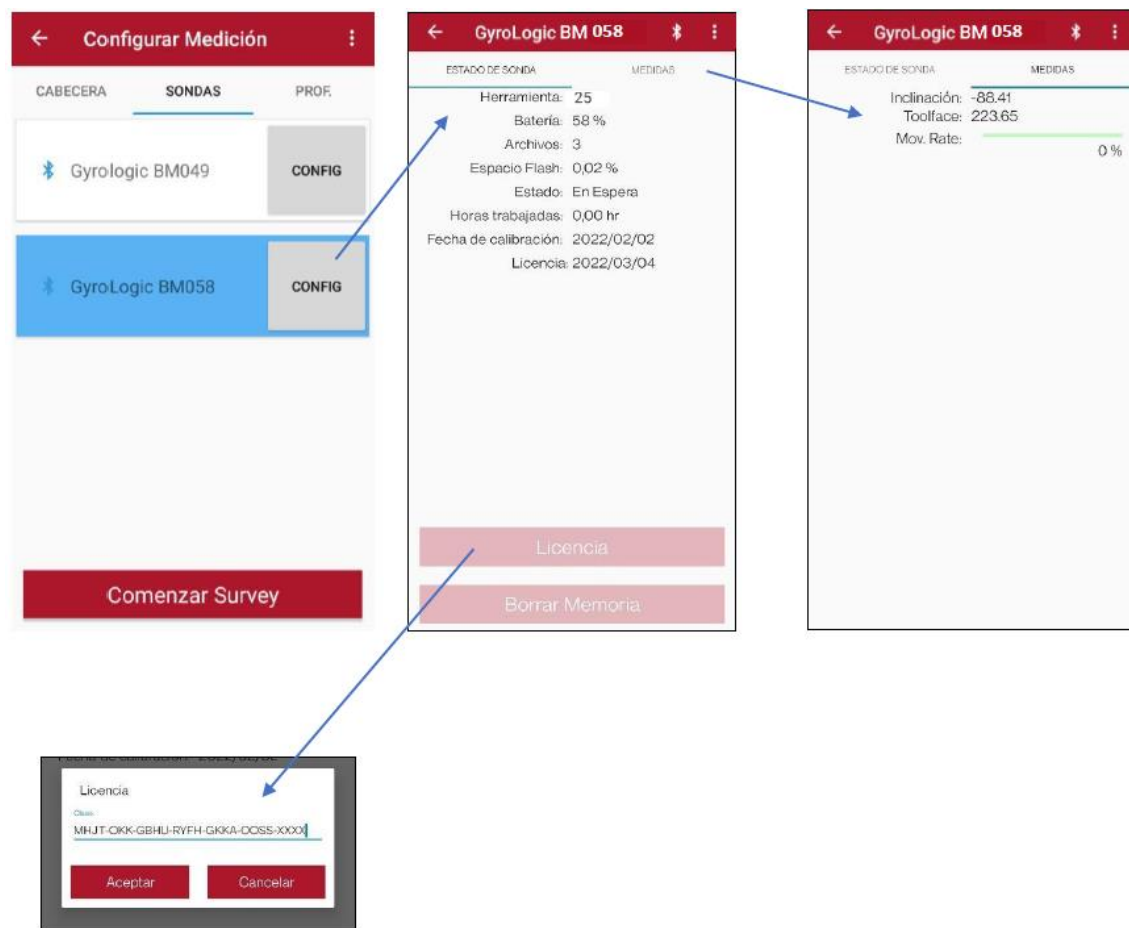
Una vez seleccionada, se marcará de color azul.

Si se entra en “CONFIG”, podremos ver información de la sonda

- Herramienta - Número de serie de módulo
- Batería - Nivel de carga actual
- Archivos - Número de archivos guardados en la memoria
- Espacio Flash - Porcentaje de memoria utilizado
- Estado – Estado de la herramienta
- Horas trabajadas – Horas de trabajo de la herramienta
- Fecha de calibración – Fecha de la última calibración
- Licencia – fecha de validez de la licencia, tras la cual la herramienta dejará de funcionar
- Medidas – Datos a tiempo real de la herramienta

Además, se pueden realizar las siguientes acciones en la herramienta:

- Borrar flash Pulsar “Borrar Memoria” para formatear la memoria flash
- Licencia Si se requiere actualizar la licencia de la herramienta, el nuevo código deberá ser introducido en este campo Si necesita una nueva licencia, por favor contacte a su representante local



**Figura 5.** APP - información adicional de la herramienta

### APP – configuración de la profundidad

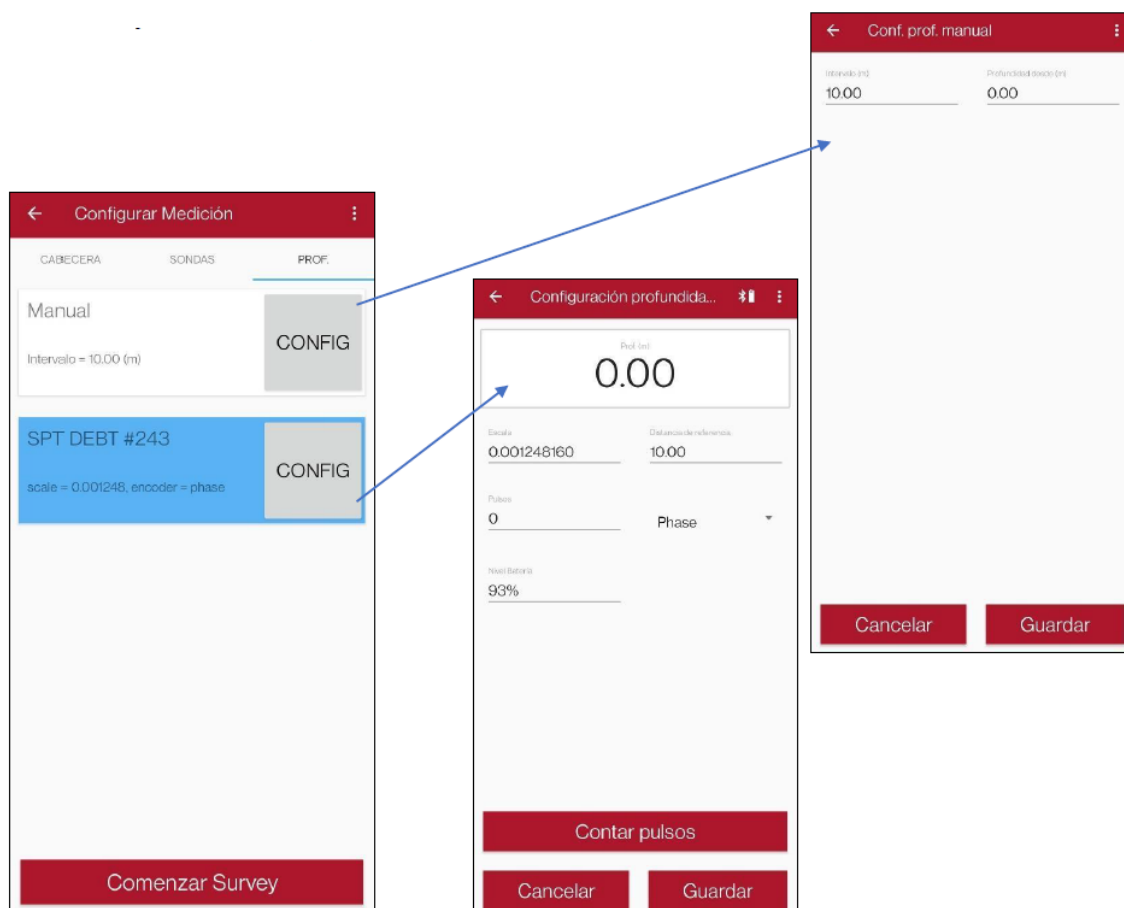
El software permite 2 métodos de contabilizar la profundidad: Manualmente o mediante el uso del Contador de Profundidad SPT. La opción elegida se marcará en azul tras ser seleccionada.

-Manual

- Selecciona "Manual"
- Pulsar CONFIG para ver las opciones >> Especificar el intervalo de profundidad deseado
- Pulsar "para que quede registrado"

-Contador de profundidad SPT

- Seleccionar “SPT DEBT #S/
- Pulsar CONFIG para ver las opciones >> Calibrar el Contador de Profundidad mediante el cálculo de la escala

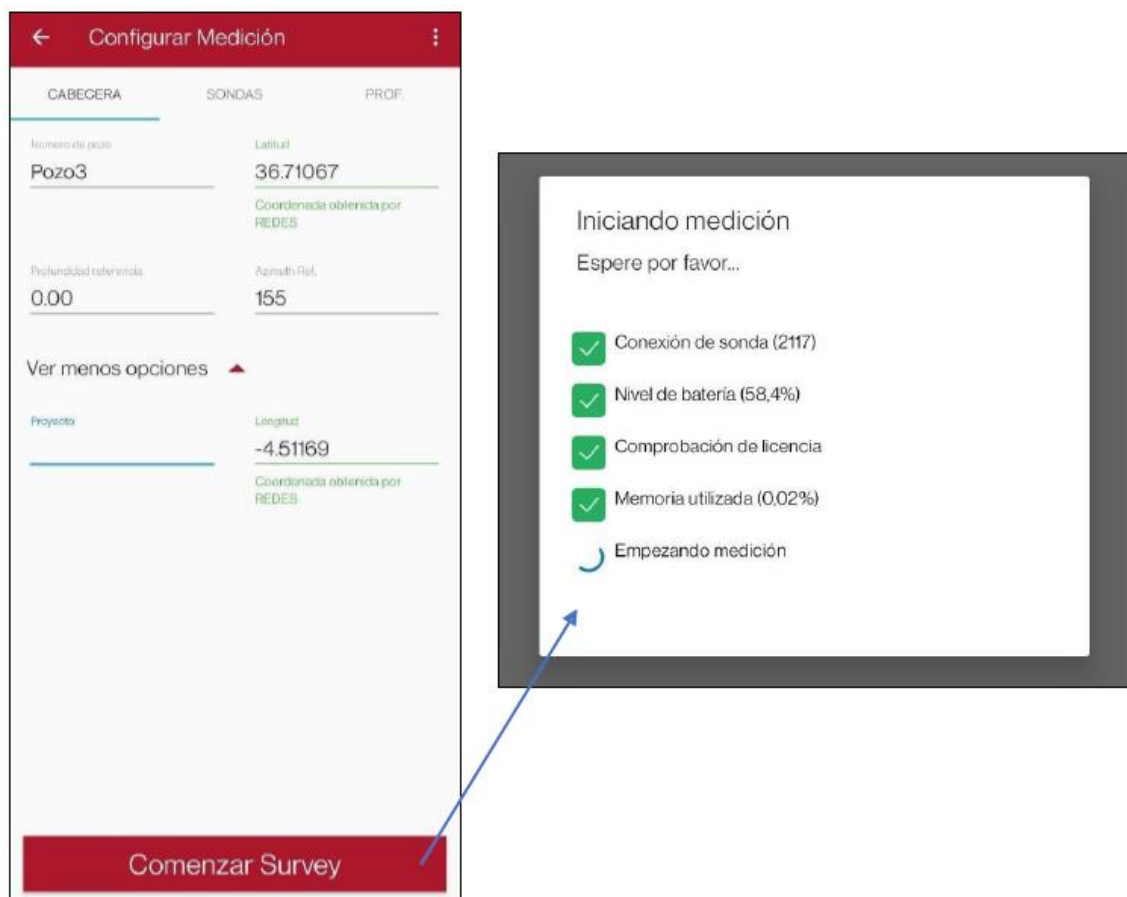


**Figura 6.** APP - configuración de la profundidad

### APP – comenzar la medición

Una vez que toda la información preliminar ha sido introducida, la herramienta y el método de profundidad seleccionados, entonces se puede comenzar la medición

Pulsar “Comenzar Survey” y se dará inicio un chequeo automático previo a la medición.



**Figura 7.** APP – comenzar la medición

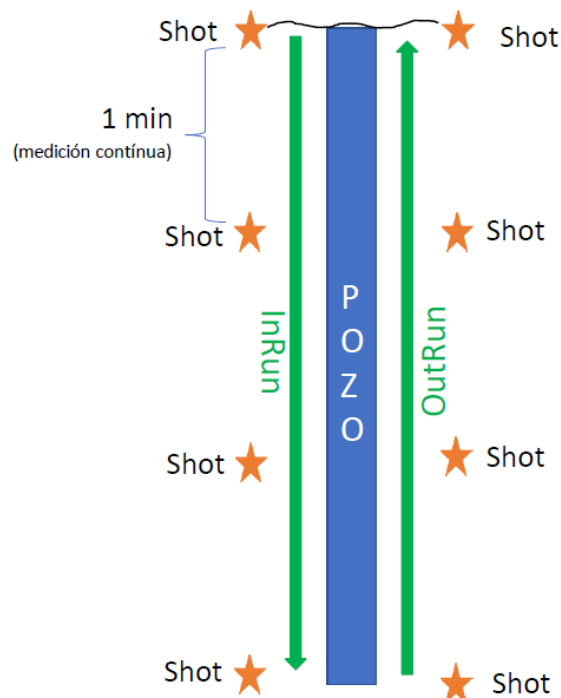
### **APP – procedimiento de la medición**

Durante la medición, se deberá seguir el siguiente procedimiento:

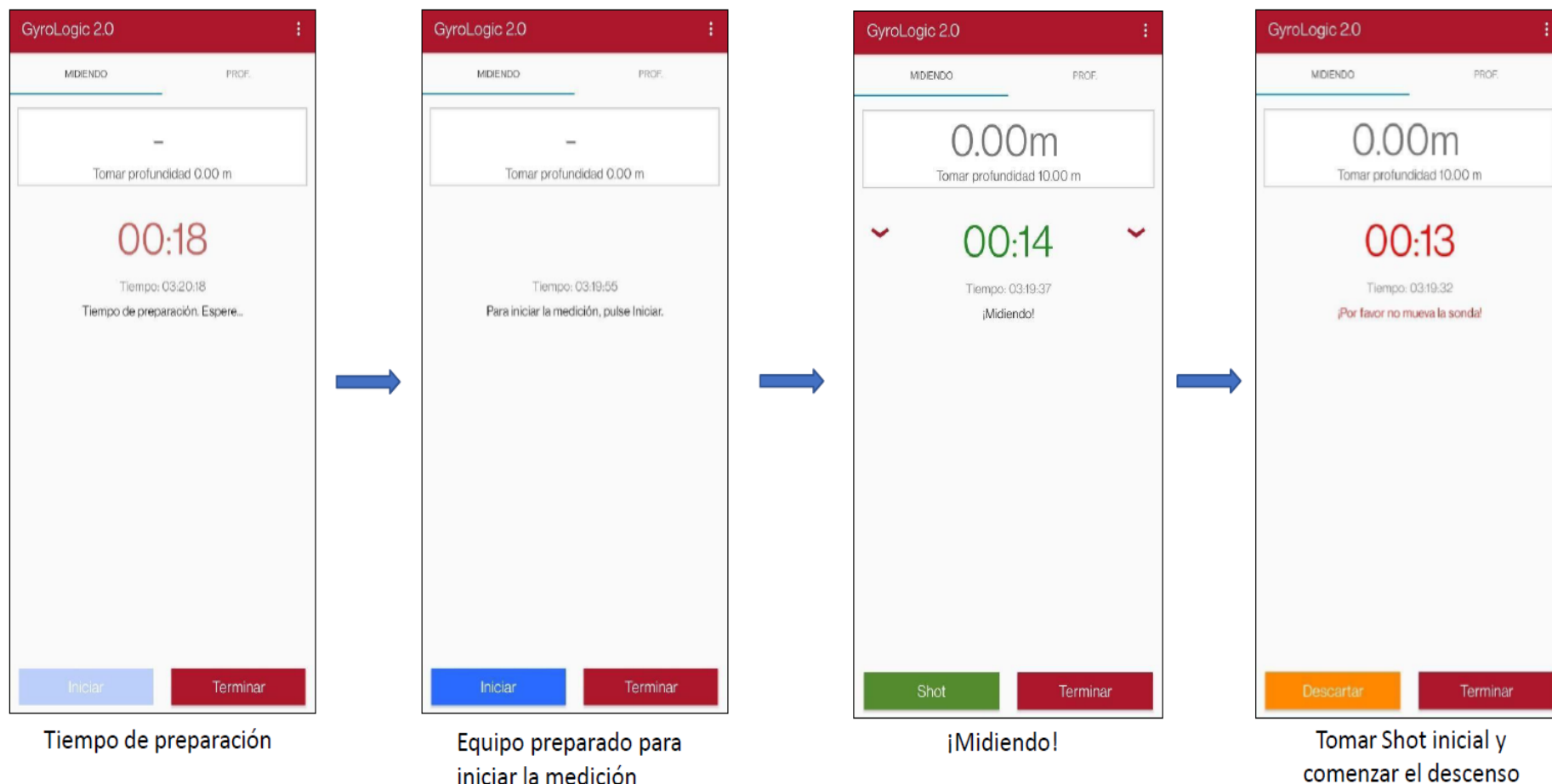
1. Siempre se debe realizar medición InRun y OutRun
2. Se recomienda comenzar la medición con un Shot en el punto de inicio de la medición (boca del pozo)
3. Entonces, se podrá descender la herramienta (\*) durante 1 minuto (es el tiempo recomendado entre correcciones), durante el cual se irá midiendo de forma continua.
4. Tras el minuto, se deberá detener la herramienta para realizar un Shot.

5. Una vez realizado el Shot, se puede continuar con la medición de InRun repitiendo este procedimiento hasta llegar al final del pozo.
6. En el punto final de la bajada, se tomará el Shot final del InRun, y se cambiará a OutRun.
7. Antes de comenzar el movimiento de subida, se realizará un Shot en este punto. La subida de la herramienta se realizará de la misma manera que la bajada, hasta llegar de nuevo al punto inicial.
8. Una vez la herramienta ha llegado a la boca del pozo, se tomará el Shot final antes de finalizar la medición.

- (\*)Velocidad recomendada: 30 40m/min
- Capacidad de la memoria: 38 horas de medición continua
- Profundidad máxima recomendada: 600m

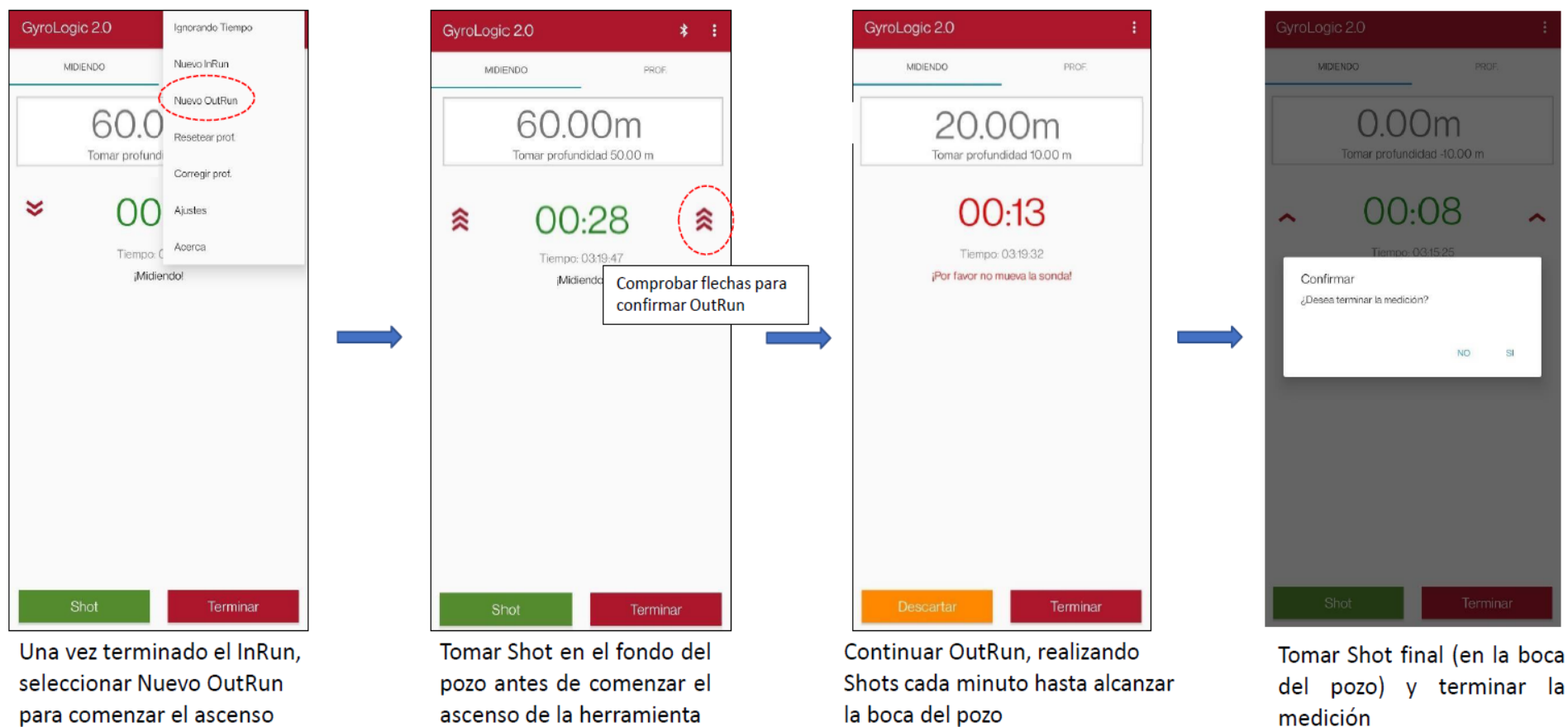


**Figura 8.** APP - procedimiento de la medición



**¡ATENCIÓN! La herramienta deberá permanecer completamente estacionaria durante la toma de un Shot**

**Figura 9.** APP - pasos para la toma de medición



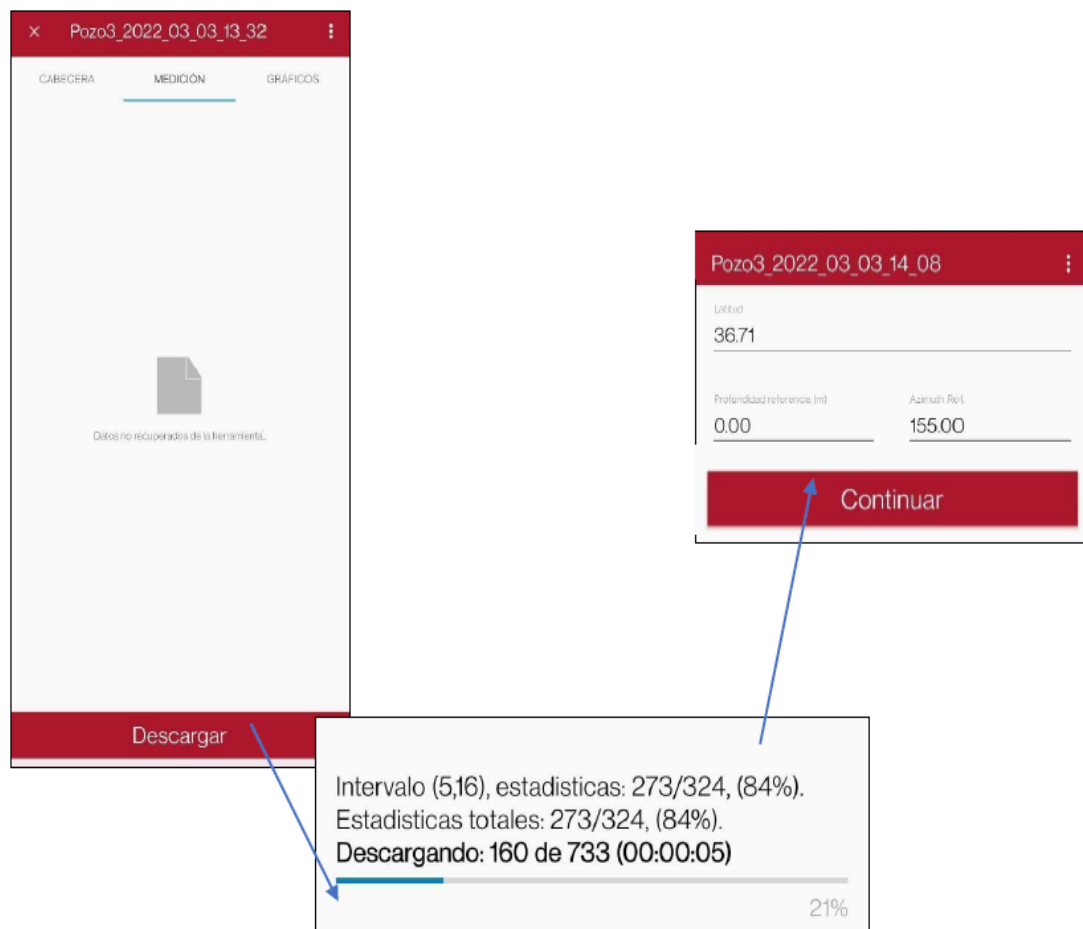
**¡ATENCIÓN! La herramienta deberá permanecer completamente estacionaria durante la toma de un Shot**

**Figura 10.** Pasos para la toma de medición 2

## APP – descarga de la medición y control de calidad

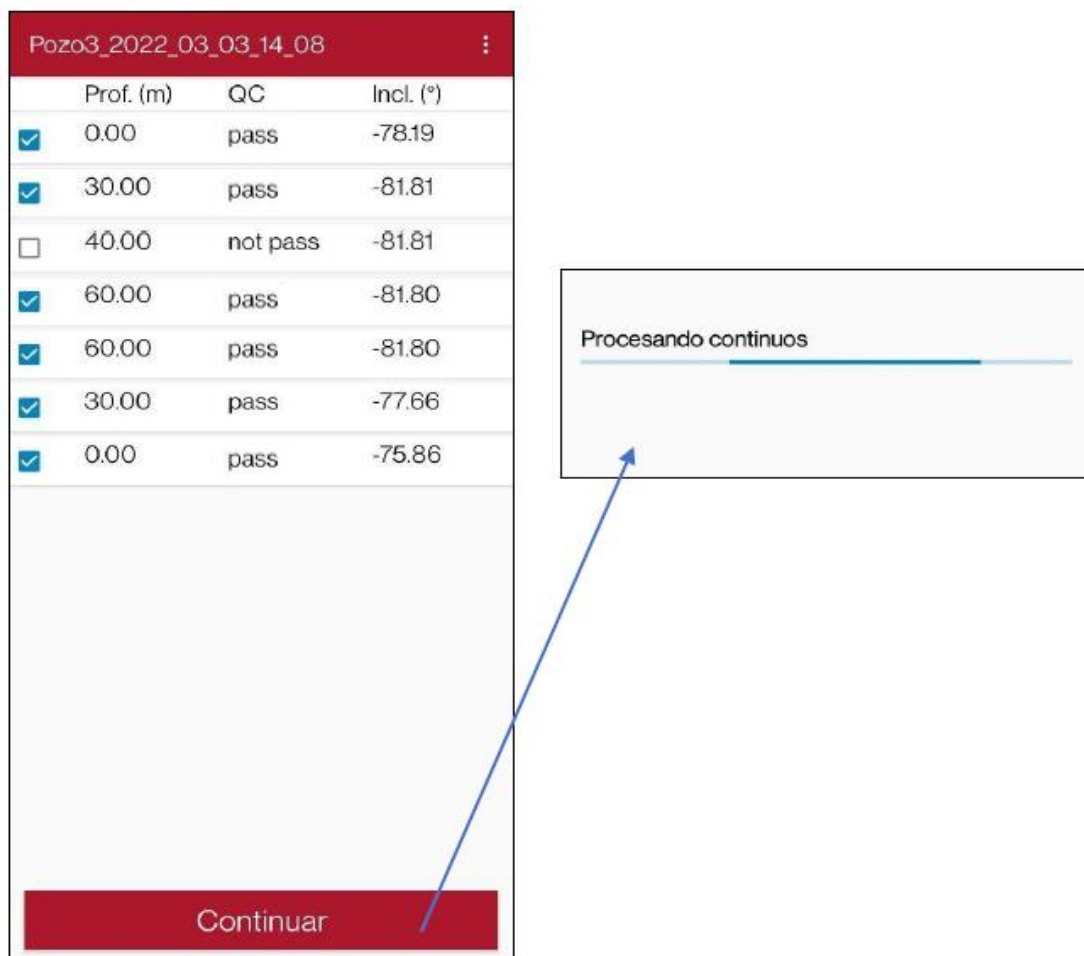
Una vez terminada la medición, deberemos conectarnos de nuevo a la herramienta vía Bluetooth, para poder descargar los datos.

Introducir valores de Profundidad y azimut (si no se habían introducido anteriormente).



**Figura 11.** APP - descarga de la medición y control de calidad

Todos los shots tomados durante la medición aparecerán listados tras la descarga. Solamente los shots con control de calidad (QC) que indiquen “Pass” deberán ser seleccionados para el cálculo final de la trayectoria.



**Figura 12.** APP - descarga de la medición y control de calidad 2

## APP – datos de la medición

En las siguientes pestañas, se pueden ver los resultados de la medición, y comprobar los datos. Desde aquí se generarán los informes.

| × Pozo3_2022_03_03_14_08 |           |         |           |
|--------------------------|-----------|---------|-----------|
| CABECERA                 | MEDICIÓN  |         | GRÁFICOS  |
| Prof. (m)                | Incl. (°) | Az. (°) | Elev. (m) |
| 0.00                     | -78.19    | 154.62  | 0.00      |
| 10.00                    | -78.19    | 154.61  | -9.79     |
| 20.00                    | -79.54    | 153.00  | -19.59    |
| 30.00                    | -81.81    | 150.32  | -29.46    |
| 40.00                    | -81.82    | 150.25  | -39.36    |
| 50.00                    | -81.81    | 150.17  | -49.25    |
| 60.00                    | -81.80    | 149.60  | -59.15    |
| Sección 1 (Inrun) de 2 > |           |         |           |

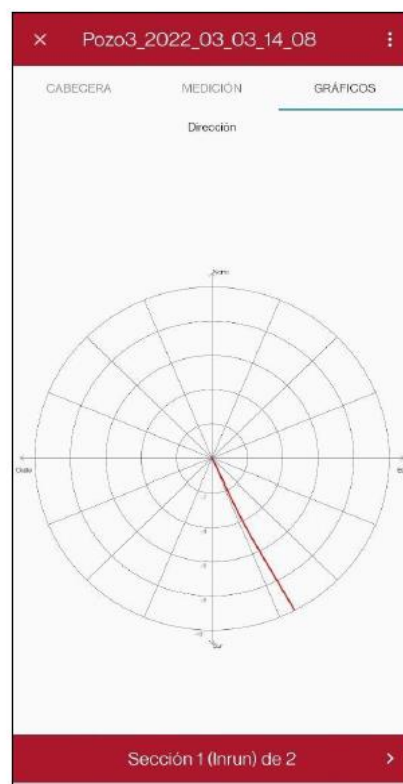


Figura 13. APP - datos de la medición

## APP – generación de informes

Tras las descargas y el procesamiento de los datos de la medición, se pueden generar los siguientes informes de forma automática: PDF, EXCEL, CVS, LAS, DXF, OFFSET. Cada formato tiene sus opciones únicas de datos exportables. Se pueden seleccionar o deseleccionar para que se muestren o no en el informe final.

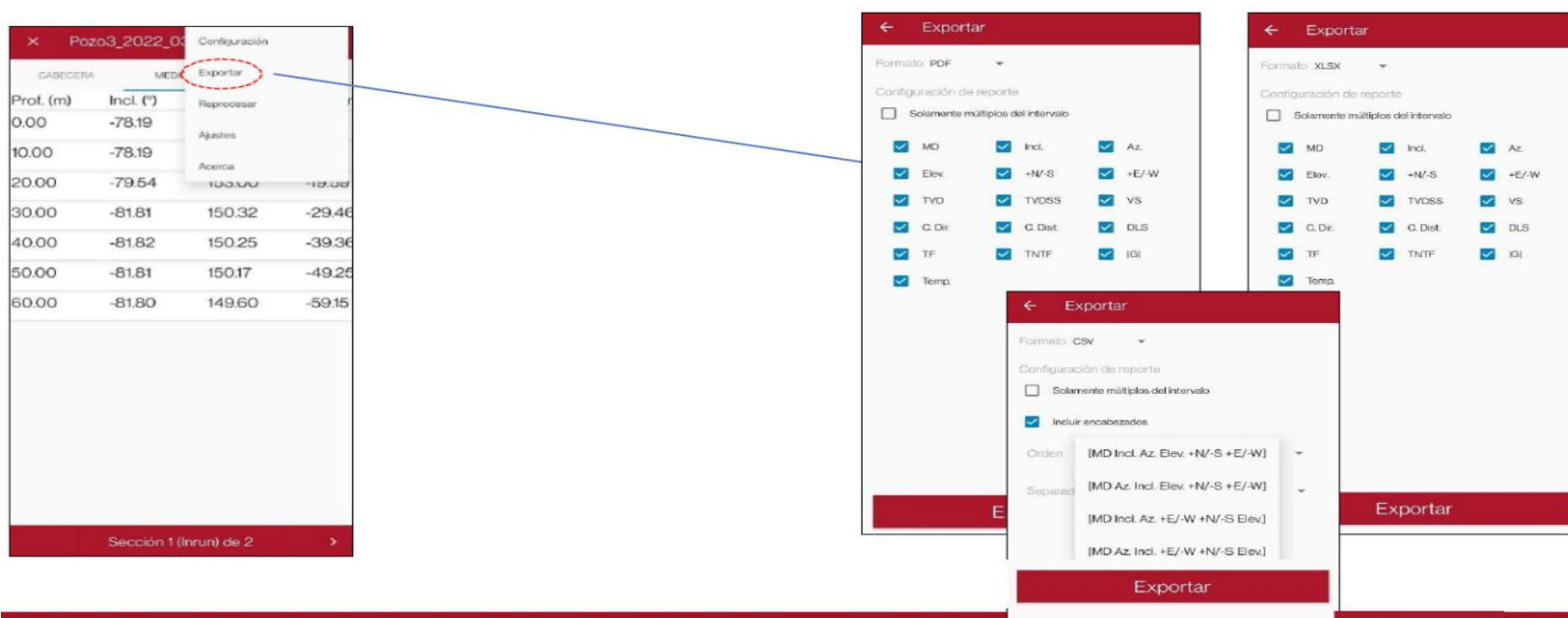
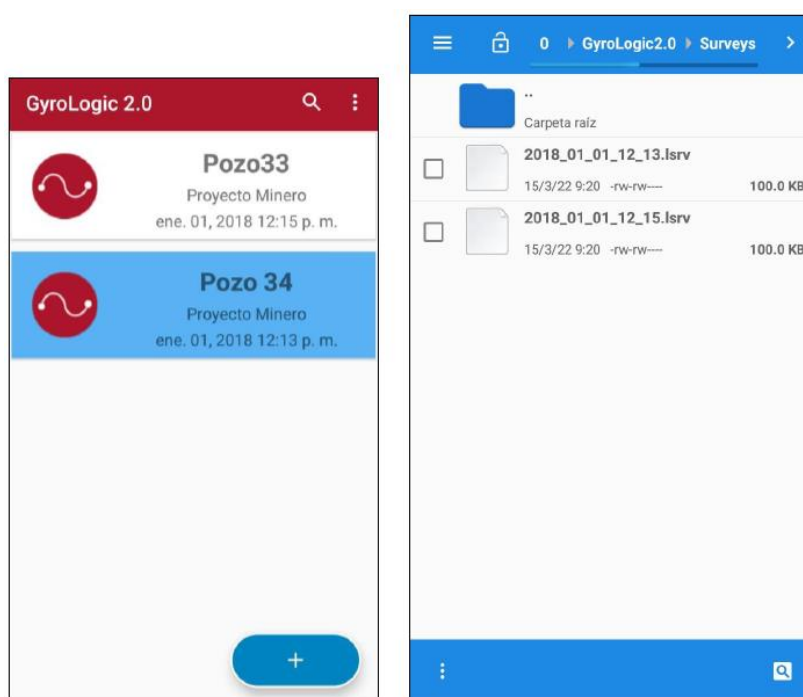


Figura 14. Generación de informes

## APP – gestión de mediciones

Por defecto, cuando se abre la aplicación GyroLogic, se mostrará un listado con las mediciones disponibles en el dispositivo de mano (PDA). Los archivos también están disponibles en la memoria interna del dispositivo, en caso de que se requiera traspasar a un ordenador. SPT recomienda el uso de la nube SPT SmartCloud para sincronizar y almacenar toda la información de las mediciones. Para más información acerca de la SPT Smart Cloud, por favor consultar el manual específico.



**Figura 15.** APP – gestión de mediciones

## Solucionador de problemas

Los siguientes procedimientos se recomiendan como soluciones potenciales a problemas comunes que pueden ocurrir durante el uso del equipo GyroLogic <sup>TM</sup>EVO

**Tabla 3.**  
*Solucionador de problemas APP GyroLogic*

| Descripción del problema         | Posible causa                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Solución                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Error de conexión                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La batería no está suficientemente cargada.</li> <li>2. El Bluetooth del dispositivo de mano está desconectado.</li> <li>3. La herramienta está emparejada por Bluetooth a otro dispositivo, y no se muestra disponible para nuevos dispositivos</li> </ol>                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cargar la batería durante 5~6 horas para asegurar una carga completa</li> <li>2. Habilitar el Bluetooth del dispositivo de mano / Operar el equipo dentro del rango de 0-2metros</li> <li>3. Deshabilitar el Bluetooth del resto de dispositivos de la sala / Acceder a la configuración Bluetooth de los dispositivos previamente emparejados y forzar manual a "Olvidar" el equipo GyroLogic.</li> </ol>                                                                               |
| Mediciones incompletas           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La batería no está suficientemente cargada</li> <li>2. Espacio insuficiente en la memoria</li> <li>3. El tiempo total de la medición es mayor al tiempo que se introdujo en los ajustes de la medición.</li> </ol>                                                               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cargar la batería y repetir la medición.</li> <li>2. Formatear la memoria y repetir la medición.</li> <li>3. En Ajustes, introducir un tiempo de medición mayor al estimado para la medición.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Datos de medición inconsistentes | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Centralización deficiente</li> <li>2. Falta de peso (pozos cercanos a la horizontal).</li> <li>3. Velocidad de medición muy alta / descontrolada.</li> <li>4. La herramienta se mueve durante los shots.</li> <li>5. Se ha excedido la profundidad máxima recomendada</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ajustar centralizadores al diámetro correcto de la tubería</li> <li>2. Añadir barras de peso</li> <li>3. Reducir la velocidad de la medición al menos un 50%. Reducir aún más si las condiciones del cable/cabestrante son deficientes</li> <li>4. Apagar el motor de la perforadora durante la realización de shot / Pinzar el cable para evitar movimientos de este que afecten a la herramienta.</li> <li>5. Para agujeros más profundos, usar una herramienta más robusta</li> </ol> |

### 3.2. Desviación de trayectoria de taladros

**Tabla 4.**  
*Información de la perforación en bajada*

| Información de la perforación - BAJADA |         |         |                          |        |        |       |        |        |       |         |          |          |        |       |               |              |               |              |      |      |
|----------------------------------------|---------|---------|--------------------------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|---------|----------|----------|--------|-------|---------------|--------------|---------------|--------------|------|------|
| Ejecutor:                              |         |         | Explomin                 |        |        |       |        |        |       |         |          |          |        |       |               |              |               |              |      |      |
| Proyecto:                              |         |         | Marcobre                 |        |        |       |        |        |       |         |          |          |        |       |               |              |               |              |      |      |
| Pozo:                                  |         |         | MJV-24-009- 379m Control |        |        |       |        |        |       |         |          |          |        |       |               |              |               |              |      |      |
| Latitud:                               |         |         | S15.16806°               |        |        |       |        |        |       |         |          |          |        |       |               |              |               |              |      |      |
| Longitud:                              |         |         | W75.05924°               |        |        |       |        |        |       |         |          |          |        |       |               |              |               |              |      |      |
| Profundidad                            |         |         | 379.56                   |        |        |       |        |        |       |         |          |          |        |       |               |              |               |              |      |      |
| MD                                     | Dip     | Az.     | TF                       | TNTF   | Elev.  | TVDSS | +E/-W  | +N/-S  | VS    | C. Dir. | C. Dist. | DLS      | G      | Temp. | Desp. derecha | Desp. arriba | Desp. derecha | Desp. arriba | R    | R %  |
| (m)                                    | (°)     | (°)     | (°)                      | (°)    | (m)    | (m)   | (m)    | (m)    | (m)   | (°)     | (m)      | (°/30 m) |        | (°C)  | (m)           | (m)          | (%)           | (%)          | (m)  | (%)  |
| 0.000                                  | -69.624 | 239.705 | 316.39                   | 196.13 | 0.000  | 0.000 | 0.000  | 0.000  | 0.000 | 0.000   | 0.000    | 0.00     | 0.9982 | 21.03 | 0.00          | 0.00         | 0.00          | 0.00         | 0.00 | 0.00 |
| 1.000                                  | -68.708 | 239.714 | 26.82                    | 266.57 | -0.932 | 0.932 | -0.314 | -0.183 | 0.363 | 239.710 | 0.363    | 27.49    | 1.0938 | 21.05 | 0.00          | 0.01         | 0.00          | 0.57         | 0.02 | 1.60 |
| 2.000                                  | -68.311 | 239.641 | 119.14                   | 358.82 | -1.858 | 1.858 | -0.638 | -0.373 | 0.738 | 239.693 | 0.739    | 11.92    | 1.0043 | 21.07 | 0.00          | 0.02         | -0.01         | 0.83         | 0.05 | 2.29 |
| 3.000                                  | -68.415 | 239.493 | 132.75                   | 12.28  | -2.790 | 2.790 | -0.952 | -0.558 | 1.102 | 239.652 | 1.104    | 3.50     | 1.0483 | 21.09 | 0.00          | 0.02         | -0.03         | 0.76         | 0.06 | 2.11 |
| 4.000                                  | -68.651 | 239.380 | 132.99                   | 12.41  | -3.725 | 3.725 | -1.256 | -0.737 | 1.454 | 239.600 | 1.456    | 7.19     | 1.0062 | 21.11 | 0.00          | 0.02         | -0.07         | 0.61         | 0.07 | 1.70 |
| 5.000                                  | -68.832 | 239.370 | 134.09                   | 13.51  | -4.662 | 4.662 | -1.557 | -0.915 | 1.802 | 239.557 | 1.805    | 5.44     | 0.9845 | 21.12 | 0.00          | 0.02         | -0.09         | 0.50         | 0.07 | 1.39 |
| 6.000                                  | -68.965 | 239.402 | 137.72                   | 17.17  | -5.600 | 5.600 | -1.856 | -1.092 | 2.149 | 239.529 | 2.153    | 4.02     | 0.9906 | 21.14 | -0.01         | 0.02         | -0.11         | 0.41         | 0.07 | 1.16 |
| 7.000                                  | -69.130 | 239.414 | 143.10                   | 22.57  | -6.538 | 6.538 | -2.155 | -1.269 | 2.496 | 239.512 | 2.500    | 4.93     | 0.9958 | 21.15 | -0.01         | 0.02         | -0.12         | 0.35         | 0.07 | 0.98 |
| 8.000                                  | -69.433 | 239.403 | 114.17                   | 353.63 | -7.476 | 7.476 | -2.453 | -1.445 | 2.841 | 239.500 | 2.847    | 9.10     | 0.9741 | 21.16 | -0.01         | 0.02         | -0.13         | 0.30         | 0.07 | 0.83 |
| 9.000                                  | -69.623 | 239.307 | 0.79                     | 240.16 | -8.414 | 8.414 | -2.751 | -1.621 | 3.187 | 239.484 | 3.193    | 5.79     | 0.9860 | 21.18 | -0.01         | 0.02         | -0.14         | 0.25         | 0.06 | 0.72 |

|        |         |         |        |        |         |        |         |        |        |         |        |      |        |       |       |       |       |       |      |      |
|--------|---------|---------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|---------|--------|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 10.000 | -69.693 | 239.280 | 327.61 | 206.95 | -9.352  | 9.352  | -3.048  | -1.798 | 3.532  | 239.465 | 3.538  | 2.11 | 0.9892 | 21.20 | -0.01 | 0.02  | -0.15 | 0.22  | 0.06 | 0.63 |
| 11.000 | -69.731 | 239.269 | 326.86 | 206.19 | -10.291 | 10.291 | -3.345  | -1.974 | 3.876  | 239.448 | 3.884  | 1.16 | 0.9808 | 21.21 | -0.02 | 0.02  | -0.16 | 0.19  | 0.06 | 0.55 |
| 12.000 | -69.760 | 239.163 | 327.82 | 207.05 | -11.229 | 11.229 | -3.641  | -2.151 | 4.221  | 239.429 | 4.229  | 1.40 | 0.9926 | 21.23 | -0.02 | 0.02  | -0.17 | 0.17  | 0.06 | 0.49 |
| 13.000 | -69.781 | 239.033 | 330.62 | 209.72 | -12.168 | 12.168 | -3.937  | -2.328 | 4.565  | 239.404 | 4.574  | 1.48 | 1.0043 | 21.24 | -0.02 | 0.02  | -0.18 | 0.14  | 0.06 | 0.44 |
| 14.000 | -69.797 | 238.916 | 331.00 | 209.99 | -13.107 | 13.107 | -4.233  | -2.506 | 4.909  | 239.374 | 4.919  | 1.31 | 1.0103 | 21.26 | -0.03 | 0.02  | -0.20 | 0.12  | 0.06 | 0.40 |
| 15.000 | -69.816 | 238.855 | 331.58 | 210.51 | -14.046 | 14.046 | -4.527  | -2.684 | 5.252  | 239.342 | 5.263  | 0.85 | 1.0154 | 21.27 | -0.03 | 0.02  | -0.22 | 0.11  | 0.05 | 0.36 |
| 16.000 | -69.836 | 238.952 | 34.87  | 273.91 | -14.985 | 14.985 | -4.822  | -2.861 | 5.595  | 239.315 | 5.607  | 1.18 | 1.0078 | 21.29 | -0.04 | 0.01  | -0.24 | 0.09  | 0.05 | 0.34 |
| 17.000 | -69.865 | 238.967 | 125.63 | 4.69   | -15.924 | 15.924 | -5.115  | -3.038 | 5.937  | 239.295 | 5.949  | 0.86 | 1.0147 | 21.30 | -0.04 | 0.01  | -0.25 | 0.07  | 0.05 | 0.32 |
| 18.000 | -69.901 | 238.920 | 152.77 | 31.78  | -16.864 | 16.864 | -5.408  | -3.214 | 6.278  | 239.276 | 6.291  | 1.20 | 1.0024 | 21.32 | -0.05 | 0.01  | -0.26 | 0.05  | 0.05 | 0.30 |
| 19.000 | -69.940 | 238.896 | 153.55 | 32.54  | -17.804 | 17.804 | -5.700  | -3.390 | 6.618  | 239.257 | 6.632  | 1.21 | 0.9978 | 21.34 | -0.05 | 0.01  | -0.27 | 0.04  | 0.05 | 0.29 |
| 20.000 | -69.981 | 238.674 | 152.65 | 31.42  | -18.744 | 18.744 | -5.992  | -3.567 | 6.958  | 239.234 | 6.973  | 2.58 | 1.0034 | 21.35 | -0.06 | 0.00  | -0.29 | 0.02  | 0.06 | 0.29 |
| 21.000 | -70.014 | 238.474 | 154.95 | 33.52  | -19.684 | 19.684 | -6.282  | -3.745 | 7.297  | 239.203 | 7.314  | 2.28 | 0.9961 | 21.37 | -0.06 | 0.00  | -0.30 | 0.01  | 0.06 | 0.31 |
| 22.000 | -70.040 | 238.523 | 157.37 | 35.99  | -20.624 | 20.624 | -6.573  | -3.923 | 7.637  | 239.172 | 7.655  | 0.95 | 1.0032 | 21.38 | -0.07 | 0.00  | -0.32 | 0.00  | 0.07 | 0.32 |
| 23.000 | -70.057 | 238.574 | 160.63 | 39.31  | -21.564 | 21.564 | -6.864  | -4.101 | 7.977  | 239.145 | 7.996  | 0.73 | 0.9924 | 21.40 | -0.08 | 0.00  | -0.34 | -0.01 | 0.08 | 0.34 |
| 24.000 | -70.062 | 238.612 | 105.91 | 344.63 | -22.504 | 22.504 | -7.155  | -4.279 | 8.318  | 239.123 | 8.337  | 0.42 | 0.9931 | 21.41 | -0.08 | -0.01 | -0.35 | -0.02 | 0.09 | 0.36 |
| 25.000 | -70.062 | 238.551 | 19.64  | 258.30 | -23.444 | 23.444 | -7.446  | -4.456 | 8.658  | 239.101 | 8.678  | 0.63 | 0.9964 | 21.43 | -0.09 | -0.01 | -0.37 | -0.03 | 0.10 | 0.38 |
| 26.000 | -70.058 | 238.550 | 354.99 | 233.66 | -24.384 | 24.384 | -7.737  | -4.634 | 8.998  | 239.080 | 9.019  | 0.11 | 1.0136 | 21.45 | -0.10 | -0.01 | -0.38 | -0.04 | 0.10 | 0.40 |
| 27.000 | -70.057 | 238.510 | 2.68   | 241.30 | -25.324 | 25.324 | -8.028  | -4.812 | 9.338  | 239.060 | 9.360  | 0.41 | 1.0310 | 21.46 | -0.11 | -0.01 | -0.39 | -0.05 | 0.11 | 0.42 |
| 28.000 | -70.056 | 238.396 | 12.94  | 251.45 | -26.264 | 26.264 | -8.319  | -4.991 | 9.678  | 239.039 | 9.701  | 1.17 | 0.9886 | 21.48 | -0.11 | -0.02 | -0.40 | -0.06 | 0.12 | 0.44 |
| 29.000 | -70.058 | 238.267 | 48.33  | 286.72 | -27.204 | 27.204 | -8.609  | -5.170 | 10.018 | 239.015 | 10.042 | 1.32 | 1.0111 | 21.50 | -0.12 | -0.02 | -0.42 | -0.07 | 0.13 | 0.46 |
| 30.000 | -70.064 | 238.279 | 69.11  | 307.52 | -28.145 | 28.145 | -8.899  | -5.349 | 10.357 | 238.991 | 10.383 | 0.21 | 1.0127 | 21.51 | -0.13 | -0.02 | -0.43 | -0.07 | 0.15 | 0.49 |
| 31.000 | -70.073 | 238.340 | 86.67  | 325.14 | -29.085 | 29.085 | -9.188  | -5.528 | 10.696 | 238.969 | 10.723 | 0.69 | 1.0192 | 21.53 | -0.14 | -0.02 | -0.44 | -0.08 | 0.16 | 0.51 |
| 32.000 | -70.089 | 238.309 | 331.07 | 209.51 | -30.026 | 30.026 | -9.477  | -5.706 | 11.034 | 238.949 | 11.062 | 0.59 | 0.9914 | 21.54 | -0.15 | -0.03 | -0.46 | -0.09 | 0.17 | 0.53 |
| 33.000 | -70.106 | 238.042 | 11.47  | 249.65 | -30.966 | 30.966 | -9.766  | -5.885 | 11.373 | 238.926 | 11.402 | 2.77 | 0.9841 | 21.56 | -0.16 | -0.03 | -0.47 | -0.09 | 0.18 | 0.55 |
| 34.000 | -70.115 | 238.232 | 123.95 | 2.33   | -31.907 | 31.907 | -10.055 | -6.064 | 11.712 | 238.903 | 11.742 | 1.96 | 1.0036 | 21.57 | -0.16 | -0.03 | -0.48 | -0.10 | 0.19 | 0.57 |
| 35.000 | -70.123 | 238.368 | 157.11 | 35.62  | -32.847 | 32.847 | -10.344 | -6.243 | 12.050 | 238.886 | 12.082 | 1.41 | 1.0099 | 21.60 | -0.17 | -0.04 | -0.49 | -0.11 | 0.21 | 0.59 |
| 36.000 | -70.134 | 238.333 | 175.38 | 53.86  | -33.788 | 33.788 | -10.633 | -6.421 | 12.389 | 238.872 | 12.421 | 0.47 | 0.9842 | 21.61 | -0.18 | -0.04 | -0.50 | -0.11 | 0.22 | 0.60 |
| 37.000 | -70.148 | 238.292 | 192.44 | 70.88  | -34.728 | 34.728 | -10.921 | -6.599 | 12.727 | 238.857 | 12.760 | 0.59 | 1.0201 | 21.62 | -0.19 | -0.04 | -0.51 | -0.12 | 0.23 | 0.62 |

|        |         |         |        |        |         |        |         |         |        |         |        |      |        |       |       |       |       |       |      |      |
|--------|---------|---------|--------|--------|---------|--------|---------|---------|--------|---------|--------|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 38.000 | -70.159 | 238.245 | 218.99 | 97.39  | -35.669 | 35.669 | -11.209 | -6.777  | 13.064 | 238.842 | 13.099 | 0.60 | 0.9874 | 21.64 | -0.20 | -0.05 | -0.52 | -0.12 | 0.24 | 0.64 |
| 39.000 | -70.172 | 238.124 | 239.43 | 117.71 | -36.611 | 36.611 | -11.496 | -6.956  | 13.401 | 238.825 | 13.437 | 1.29 | 0.9958 | 21.65 | -0.21 | -0.05 | -0.53 | -0.13 | 0.26 | 0.66 |
| 40.000 | -70.194 | 238.106 | 234.21 | 112.47 | -37.552 | 37.552 | -11.783 | -7.134  | 13.737 | 238.808 | 13.775 | 0.68 | 0.9994 | 21.67 | -0.22 | -0.05 | -0.54 | -0.14 | 0.27 | 0.68 |
| 41.000 | -70.215 | 238.267 | 153.56 | 31.99  | -38.493 | 38.493 | -12.071 | -7.312  | 14.074 | 238.793 | 14.113 | 1.76 | 1.0042 | 21.68 | -0.22 | -0.06 | -0.55 | -0.14 | 0.28 | 0.69 |
| 42.000 | -70.229 | 238.362 | 195.35 | 73.88  | -39.434 | 39.434 | -12.358 | -7.490  | 14.411 | 238.782 | 14.451 | 1.04 | 1.0028 | 21.70 | -0.23 | -0.06 | -0.55 | -0.15 | 0.30 | 0.71 |
| 43.000 | -70.230 | 238.433 | 297.45 | 176.05 | -40.375 | 40.375 | -12.647 | -7.667  | 14.749 | 238.773 | 14.790 | 0.73 | 1.0278 | 21.71 | -0.24 | -0.07 | -0.56 | -0.15 | 0.31 | 0.72 |
| 44.000 | -70.220 | 238.439 | 351.05 | 229.66 | -41.315 | 41.315 | -12.936 | -7.845  | 15.087 | 238.765 | 15.129 | 0.33 | 1.0089 | 21.72 | -0.25 | -0.07 | -0.56 | -0.16 | 0.32 | 0.73 |
| 45.000 | -70.211 | 238.359 | 9.83   | 248.37 | -42.256 | 42.256 | -13.225 | -8.023  | 15.425 | 238.757 | 15.468 | 0.86 | 0.9816 | 21.74 | -0.26 | -0.07 | -0.57 | -0.16 | 0.33 | 0.74 |
| 46.000 | -70.208 | 238.295 | 36.14  | 274.61 | -43.197 | 43.197 | -13.513 | -8.200  | 15.762 | 238.748 | 15.806 | 0.65 | 0.9815 | 21.75 | -0.26 | -0.08 | -0.57 | -0.16 | 0.35 | 0.75 |
| 47.000 | -70.205 | 238.325 | 53.60  | 292.10 | -44.138 | 44.138 | -13.801 | -8.378  | 16.100 | 238.739 | 16.145 | 0.32 | 0.9967 | 21.76 | -0.27 | -0.08 | -0.58 | -0.17 | 0.36 | 0.77 |
| 48.000 | -70.204 | 238.514 | 67.52  | 306.22 | -45.079 | 45.079 | -14.089 | -8.555  | 16.437 | 238.732 | 16.483 | 1.92 | 1.0086 | 21.77 | -0.28 | -0.08 | -0.58 | -0.17 | 0.37 | 0.78 |
| 49.000 | -70.215 | 238.659 | 128.00 | 6.84   | -46.021 | 46.021 | -14.377 | -8.731  | 16.773 | 238.729 | 16.821 | 1.51 | 0.9760 | 21.79 | -0.29 | -0.09 | -0.58 | -0.18 | 0.39 | 0.79 |
| 50.000 | -70.235 | 238.514 | 0.66   | 239.36 | -46.962 | 46.962 | -14.665 | -8.907  | 17.110 | 238.727 | 17.158 | 1.59 | 0.9683 | 21.81 | -0.29 | -0.09 | -0.59 | -0.18 | 0.40 | 0.80 |
| 51.000 | -70.253 | 238.728 | 211.27 | 90.19  | -47.903 | 47.903 | -14.953 | -9.083  | 17.446 | 238.725 | 17.495 | 2.24 | 0.9861 | 21.82 | -0.30 | -0.09 | -0.59 | -0.19 | 0.41 | 0.80 |
| 52.000 | -70.267 | 238.740 | 183.22 | 62.15  | -48.845 | 48.845 | -15.241 | -9.258  | 17.782 | 238.725 | 17.832 | 0.43 | 1.0213 | 21.83 | -0.30 | -0.10 | -0.59 | -0.19 | 0.42 | 0.81 |
| 53.000 | -70.290 | 238.680 | 207.35 | 86.22  | -49.787 | 49.787 | -15.528 | -9.432  | 18.117 | 238.725 | 18.168 | 0.91 | 1.0209 | 21.85 | -0.31 | -0.10 | -0.59 | -0.19 | 0.44 | 0.82 |
| 54.000 | -70.319 | 238.561 | 232.29 | 111.05 | -50.729 | 50.729 | -15.814 | -9.607  | 18.452 | 238.723 | 18.504 | 1.49 | 1.0159 | 21.86 | -0.32 | -0.11 | -0.59 | -0.20 | 0.45 | 0.83 |
| 55.000 | -70.343 | 238.651 | 253.60 | 132.45 | -51.671 | 51.671 | -16.101 | -9.781  | 18.786 | 238.721 | 18.839 | 1.15 | 0.9926 | 21.88 | -0.32 | -0.11 | -0.59 | -0.20 | 0.46 | 0.84 |
| 56.000 | -70.362 | 238.747 | 336.09 | 215.04 | -52.613 | 52.613 | -16.387 | -9.956  | 19.120 | 238.720 | 19.174 | 1.13 | 0.9954 | 21.90 | -0.33 | -0.12 | -0.59 | -0.21 | 0.48 | 0.85 |
| 57.000 | -70.381 | 238.823 | 100.12 | 339.15 | -53.555 | 53.555 | -16.674 | -10.130 | 19.455 | 238.721 | 19.510 | 0.96 | 0.9825 | 21.91 | -0.33 | -0.12 | -0.59 | -0.21 | 0.49 | 0.86 |
| 58.000 | -70.403 | 238.935 | 158.45 | 37.59  | -54.497 | 54.497 | -16.961 | -10.303 | 19.789 | 238.724 | 19.845 | 1.30 | 0.9839 | 21.93 | -0.34 | -0.13 | -0.59 | -0.22 | 0.51 | 0.87 |
| 59.000 | -70.422 | 238.915 | 49.69  | 288.82 | -55.440 | 55.440 | -17.247 | -10.475 | 20.122 | 238.727 | 20.179 | 0.59 | 1.0086 | 21.94 | -0.34 | -0.13 | -0.58 | -0.22 | 0.52 | 0.88 |
| 60.000 | -70.433 | 238.933 | 36.91  | 276.05 | -56.382 | 56.382 | -17.533 | -10.648 | 20.456 | 238.730 | 20.513 | 0.38 | 1.0126 | 21.96 | -0.35 | -0.14 | -0.58 | -0.23 | 0.53 | 0.89 |
| 61.000 | -70.448 | 238.937 | 61.10  | 300.26 | -57.325 | 57.325 | -17.819 | -10.820 | 20.789 | 238.734 | 20.847 | 0.45 | 0.9983 | 21.97 | -0.35 | -0.14 | -0.58 | -0.23 | 0.55 | 0.90 |
| 62.000 | -70.472 | 239.082 | 131.78 | 11.08  | -58.268 | 58.268 | -18.105 | -10.991 | 21.121 | 238.738 | 21.180 | 1.64 | 1.0077 | 21.99 | -0.36 | -0.15 | -0.58 | -0.24 | 0.56 | 0.91 |
| 63.000 | -70.493 | 238.786 | 245.02 | 124.03 | -59.211 | 59.211 | -18.390 | -11.163 | 21.453 | 238.741 | 21.513 | 3.03 | 0.9625 | 22.01 | -0.36 | -0.15 | -0.57 | -0.24 | 0.58 | 0.92 |
| 64.000 | -70.496 | 239.123 | 320.30 | 199.65 | -60.153 | 60.153 | -18.677 | -11.336 | 21.787 | 238.744 | 21.848 | 3.37 | 1.0140 | 22.02 | -0.37 | -0.16 | -0.57 | -0.25 | 0.59 | 0.93 |
| 65.000 | -70.490 | 239.131 | 337.51 | 216.88 | -61.095 | 61.095 | -18.964 | -11.508 | 22.121 | 238.750 | 22.183 | 0.20 | 1.0114 | 22.04 | -0.37 | -0.16 | -0.57 | -0.25 | 0.61 | 0.93 |

|        |         |         |        |        |         |        |         |         |        |         |        |      |        |       |       |       |       |       |      |      |
|--------|---------|---------|--------|--------|---------|--------|---------|---------|--------|---------|--------|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 66.000 | -70.492 | 239.047 | 92.13  | 331.41 | -62.038 | 62.038 | -19.251 | -11.679 | 22.454 | 238.755 | 22.517 | 0.84 | 1.0278 | 22.06 | -0.37 | -0.17 | -0.57 | -0.25 | 0.62 | 0.94 |
| 67.000 | -70.504 | 238.808 | 187.82 | 66.86  | -62.981 | 62.981 | -19.536 | -11.851 | 22.786 | 238.758 | 22.849 | 2.43 | 0.9876 | 22.08 | -0.38 | -0.17 | -0.56 | -0.26 | 0.64 | 0.95 |
| 68.000 | -70.515 | 238.810 | 203.38 | 82.43  | -63.924 | 63.924 | -19.820 | -12.023 | 23.117 | 238.758 | 23.181 | 0.33 | 0.9981 | 22.09 | -0.38 | -0.18 | -0.56 | -0.26 | 0.65 | 0.96 |
| 69.000 | -70.530 | 238.983 | 204.43 | 83.66  | -64.868 | 64.868 | -20.104 | -12.194 | 23.448 | 238.760 | 23.513 | 1.79 | 1.0047 | 22.11 | -0.39 | -0.18 | -0.56 | -0.27 | 0.67 | 0.97 |
| 70.000 | -70.556 | 239.122 | 200.91 | 80.28  | -65.811 | 65.811 | -20.389 | -12.365 | 23.779 | 238.764 | 23.845 | 1.60 | 1.0078 | 22.13 | -0.39 | -0.19 | -0.56 | -0.27 | 0.69 | 0.98 |
| 71.000 | -70.592 | 239.195 | 199.81 | 79.26  | -66.754 | 66.754 | -20.673 | -12.535 | 24.110 | 238.770 | 24.176 | 1.31 | 1.0172 | 22.15 | -0.39 | -0.20 | -0.56 | -0.28 | 0.70 | 0.99 |
| 72.000 | -70.616 | 239.257 | 196.76 | 76.28  | -67.698 | 67.698 | -20.958 | -12.705 | 24.441 | 238.776 | 24.508 | 0.94 | 1.0063 | 22.17 | -0.40 | -0.20 | -0.55 | -0.28 | 0.72 | 1.00 |
| 73.000 | -70.615 | 239.238 | 77.47  | 316.97 | -68.641 | 68.641 | -21.244 | -12.875 | 24.773 | 238.782 | 24.841 | 0.19 | 0.9769 | 22.19 | -0.40 | -0.21 | -0.55 | -0.29 | 0.73 | 1.01 |
| 74.000 | -70.602 | 239.180 | 23.20  | 262.65 | -69.584 | 69.584 | -21.530 | -13.045 | 25.105 | 238.788 | 25.174 | 0.70 | 1.0022 | 22.21 | -0.40 | -0.21 | -0.54 | -0.29 | 0.75 | 1.01 |
| 75.000 | -70.587 | 239.085 | 18.04  | 257.40 | -70.526 | 70.526 | -21.816 | -13.216 | 25.438 | 238.792 | 25.507 | 1.04 | 0.9828 | 22.22 | -0.41 | -0.22 | -0.54 | -0.29 | 0.76 | 1.02 |
| 76.000 | -70.570 | 239.093 | 19.67  | 259.04 | -71.469 | 71.469 | -22.102 | -13.388 | 25.771 | 238.796 | 25.841 | 0.50 | 0.9999 | 22.23 | -0.41 | -0.22 | -0.54 | -0.30 | 0.78 | 1.03 |
| 77.000 | -70.551 | 239.203 | 18.55  | 258.03 | -72.412 | 72.412 | -22.389 | -13.559 | 26.103 | 238.801 | 26.174 | 1.25 | 0.9944 | 22.24 | -0.41 | -0.23 | -0.54 | -0.30 | 0.79 | 1.03 |
| 78.000 | -70.535 | 239.234 | 18.27  | 257.78 | -73.355 | 73.355 | -22.675 | -13.729 | 26.436 | 238.806 | 26.507 | 0.55 | 0.9826 | 22.26 | -0.42 | -0.24 | -0.53 | -0.30 | 0.81 | 1.04 |
| 79.000 | -70.530 | 239.146 | 16.81  | 256.24 | -74.298 | 74.298 | -22.961 | -13.900 | 26.768 | 238.811 | 26.841 | 0.90 | 1.0205 | 22.28 | -0.42 | -0.24 | -0.53 | -0.30 | 0.82 | 1.04 |
| 80.000 | -70.530 | 239.171 | 16.81  | 256.26 | -75.241 | 75.241 | -23.247 | -14.071 | 27.101 | 238.815 | 27.174 | 0.25 | 0.9999 | 22.29 | -0.42 | -0.25 | -0.53 | -0.31 | 0.84 | 1.05 |
| 81.000 | -70.535 | 239.222 | 86.57  | 326.07 | -76.183 | 76.183 | -23.533 | -14.241 | 27.433 | 238.820 | 27.507 | 0.53 | 0.9903 | 22.30 | -0.42 | -0.25 | -0.52 | -0.31 | 0.86 | 1.06 |
| 82.000 | -70.549 | 239.246 | 188.83 | 68.37  | -77.127 | 77.127 | -23.819 | -14.411 | 27.764 | 238.825 | 27.839 | 0.48 | 1.0085 | 22.32 | -0.43 | -0.26 | -0.52 | -0.31 | 0.87 | 1.06 |
| 83.000 | -70.564 | 239.253 | 201.34 | 80.88  | -78.070 | 78.070 | -24.104 | -14.581 | 28.095 | 238.830 | 28.171 | 0.48 | 1.0064 | 22.33 | -0.43 | -0.26 | -0.52 | -0.32 | 0.89 | 1.07 |
| 84.000 | -70.581 | 239.331 | 199.91 | 79.54  | -79.014 | 79.014 | -24.389 | -14.750 | 28.426 | 238.835 | 28.502 | 0.94 | 1.0076 | 22.34 | -0.43 | -0.27 | -0.52 | -0.32 | 0.91 | 1.08 |
| 85.000 | -70.595 | 239.425 | 196.45 | 76.17  | -79.957 | 79.957 | -24.674 | -14.919 | 28.757 | 238.841 | 28.834 | 1.02 | 0.9762 | 22.36 | -0.43 | -0.28 | -0.51 | -0.32 | 0.92 | 1.08 |
| 86.000 | -70.610 | 239.359 | 194.62 | 74.28  | -80.900 | 80.900 | -24.960 | -15.088 | 29.089 | 238.848 | 29.166 | 0.78 | 0.9944 | 22.37 | -0.44 | -0.28 | -0.51 | -0.33 | 0.94 | 1.09 |
| 87.000 | -70.576 | 239.229 | 26.27  | 265.52 | -81.842 | 81.842 | -25.249 | -15.260 | 29.424 | 238.853 | 29.502 | 1.63 | 1.0263 | 23.18 | -0.44 | -0.29 | -0.50 | -0.33 | 0.95 | 1.09 |
| 88.000 | -70.510 | 239.259 | 104.98 | 344.25 | -82.783 | 82.783 | -25.540 | -15.433 | 29.762 | 238.857 | 29.841 | 2.01 | 0.9784 | 23.21 | -0.44 | -0.29 | -0.50 | -0.33 | 0.96 | 1.09 |
| 89.000 | -70.490 | 239.261 | 196.28 | 75.55  | -83.726 | 83.726 | -25.827 | -15.603 | 30.095 | 238.861 | 30.174 | 0.59 | 1.0299 | 23.22 | -0.44 | -0.29 | -0.50 | -0.33 | 0.98 | 1.10 |
| 90.000 | -70.499 | 239.332 | 204.55 | 83.89  | -84.669 | 84.669 | -26.111 | -15.772 | 30.425 | 238.866 | 30.505 | 0.75 | 0.9824 | 23.24 | -0.45 | -0.30 | -0.50 | -0.33 | 0.99 | 1.10 |
| 91.000 | -70.513 | 239.376 | 205.72 | 85.12  | -85.613 | 85.613 | -26.395 | -15.941 | 30.755 | 238.871 | 30.835 | 0.63 | 0.9992 | 23.25 | -0.45 | -0.31 | -0.49 | -0.34 | 1.01 | 1.11 |
| 92.000 | -70.528 | 239.448 | 205.95 | 85.42  | -86.557 | 86.557 | -26.680 | -16.109 | 31.084 | 238.877 | 31.166 | 0.84 | 1.0096 | 23.26 | -0.45 | -0.31 | -0.49 | -0.34 | 1.03 | 1.12 |
| 93.000 | -70.584 | 239.525 | 204.42 | 83.97  | -87.501 | 87.501 | -26.965 | -16.277 | 31.414 | 238.884 | 31.497 | 1.85 | 0.9997 | 23.28 | -0.45 | -0.32 | -0.49 | -0.34 | 1.05 | 1.12 |

|         |         |         |        |        |          |         |         |         |        |         |        |      |        |       |       |       |       |       |      |      |
|---------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 94.000  | -70.657 | 239.495 | 205.15 | 84.66  | -88.444  | 88.444  | -27.250 | -16.445 | 31.745 | 238.890 | 31.828 | 2.21 | 0.9928 | 23.29 | -0.45 | -0.33 | -0.48 | -0.35 | 1.06 | 1.13 |
| 95.000  | -70.677 | 239.449 | 207.11 | 86.58  | -89.388  | 89.388  | -27.536 | -16.613 | 32.076 | 238.896 | 32.159 | 0.77 | 0.9718 | 23.30 | -0.45 | -0.33 | -0.48 | -0.35 | 1.08 | 1.14 |
| 96.000  | -70.664 | 239.505 | 127.03 | 6.56   | -90.331  | 90.331  | -27.822 | -16.782 | 32.408 | 238.902 | 32.492 | 0.70 | 1.0028 | 23.31 | -0.46 | -0.34 | -0.47 | -0.35 | 1.09 | 1.14 |
| 97.000  | -70.643 | 239.531 | 55.70  | 295.26 | -91.274  | 91.274  | -28.109 | -16.951 | 32.739 | 238.908 | 32.824 | 0.67 | 1.0022 | 23.32 | -0.46 | -0.34 | -0.47 | -0.35 | 1.11 | 1.14 |
| 98.000  | -70.624 | 239.631 | 32.20  | 271.85 | -92.217  | 92.217  | -28.395 | -17.119 | 33.071 | 238.915 | 33.156 | 1.14 | 0.9957 | 23.33 | -0.46 | -0.35 | -0.47 | -0.36 | 1.13 | 1.15 |
| 99.000  | -70.605 | 239.716 | 31.18  | 270.92 | -93.160  | 93.160  | -28.682 | -17.287 | 33.403 | 238.923 | 33.489 | 1.03 | 1.0013 | 23.35 | -0.46 | -0.35 | -0.46 | -0.36 | 1.14 | 1.15 |
| 100.000 | -70.588 | 239.683 | 31.67  | 271.39 | -94.103  | 94.103  | -28.970 | -17.455 | 33.736 | 238.930 | 33.822 | 0.60 | 0.9993 | 23.36 | -0.46 | -0.36 | -0.46 | -0.36 | 1.16 | 1.16 |
| 101.000 | -70.570 | 239.650 | 31.08  | 270.76 | -95.046  | 95.046  | -29.258 | -17.623 | 34.069 | 238.937 | 34.155 | 0.64 | 1.0195 | 23.37 | -0.46 | -0.37 | -0.45 | -0.36 | 1.17 | 1.16 |
| 102.000 | -70.555 | 239.696 | 31.07  | 270.80 | -95.989  | 95.989  | -29.545 | -17.792 | 34.402 | 238.944 | 34.489 | 0.65 | 1.0062 | 23.38 | -0.46 | -0.37 | -0.45 | -0.36 | 1.18 | 1.16 |
| 103.000 | -70.546 | 239.694 | 32.76  | 272.49 | -96.931  | 96.931  | -29.833 | -17.960 | 34.734 | 238.952 | 34.822 | 0.25 | 1.0045 | 23.39 | -0.46 | -0.38 | -0.44 | -0.37 | 1.20 | 1.16 |
| 104.000 | -70.542 | 239.733 | 34.56  | 274.33 | -97.875  | 97.875  | -30.121 | -18.128 | 35.067 | 238.959 | 35.155 | 0.40 | 1.0495 | 23.40 | -0.46 | -0.38 | -0.44 | -0.37 | 1.21 | 1.17 |
| 105.000 | -70.543 | 239.784 | 109.64 | 349.46 | -98.818  | 98.818  | -30.408 | -18.295 | 35.398 | 238.966 | 35.487 | 0.52 | 1.0344 | 23.41 | -0.46 | -0.39 | -0.44 | -0.37 | 1.23 | 1.17 |
| 106.000 | -70.553 | 239.791 | 215.88 | 95.71  | -99.761  | 99.761  | -30.695 | -18.462 | 35.730 | 238.974 | 35.819 | 0.30 | 1.0298 | 23.42 | -0.46 | -0.39 | -0.43 | -0.37 | 1.25 | 1.18 |
| 107.000 | -70.576 | 239.941 | 297.29 | 177.27 | -100.704 | 100.704 | -30.981 | -18.628 | 36.061 | 238.982 | 36.150 | 1.64 | 0.9925 | 23.43 | -0.46 | -0.40 | -0.43 | -0.37 | 1.26 | 1.18 |
| 108.000 | -70.589 | 239.784 | 56.94  | 296.76 | -101.648 | 101.648 | -31.269 | -18.795 | 36.392 | 238.990 | 36.483 | 1.61 | 0.9964 | 23.45 | -0.46 | -0.41 | -0.42 | -0.38 | 1.28 | 1.18 |
| 109.000 | -70.592 | 240.097 | 154.00 | 34.14  | -102.591 | 102.591 | -31.557 | -18.962 | 36.725 | 238.999 | 36.816 | 3.12 | 1.0116 | 23.46 | -0.45 | -0.41 | -0.42 | -0.38 | 1.29 | 1.19 |
| 110.000 | -70.603 | 240.082 | 187.89 | 68.01  | -103.534 | 103.534 | -31.844 | -19.128 | 37.056 | 239.009 | 37.147 | 0.38 | 1.0317 | 23.47 | -0.45 | -0.42 | -0.41 | -0.38 | 1.31 | 1.19 |
| 111.000 | -70.621 | 239.973 | 194.29 | 74.31  | -104.478 | 104.478 | -32.131 | -19.293 | 37.386 | 239.017 | 37.478 | 1.22 | 1.0215 | 23.49 | -0.45 | -0.42 | -0.41 | -0.38 | 1.32 | 1.19 |
| 112.000 | -70.641 | 239.975 | 199.53 | 79.55  | -105.422 | 105.422 | -32.417 | -19.458 | 37.716 | 239.026 | 37.808 | 0.59 | 0.9671 | 23.50 | -0.45 | -0.43 | -0.40 | -0.38 | 1.34 | 1.20 |
| 113.000 | -70.646 | 240.051 | 129.82 | 9.92   | -106.365 | 106.365 | -32.703 | -19.623 | 38.046 | 239.034 | 38.139 | 0.77 | 0.9664 | 23.51 | -0.45 | -0.44 | -0.40 | -0.39 | 1.36 | 1.20 |
| 114.000 | -70.645 | 240.084 | 46.64  | 286.77 | -107.308 | 107.308 | -32.991 | -19.789 | 38.378 | 239.043 | 38.471 | 0.33 | 0.9512 | 23.52 | -0.44 | -0.44 | -0.39 | -0.39 | 1.37 | 1.21 |
| 115.000 | -70.637 | 240.164 | 19.71  | 259.92 | -108.251 | 108.251 | -33.280 | -19.955 | 38.712 | 239.053 | 38.805 | 0.83 | 0.9734 | 23.53 | -0.44 | -0.45 | -0.38 | -0.39 | 1.39 | 1.21 |
| 116.000 | -70.614 | 240.216 | 18.30  | 258.57 | -109.194 | 109.194 | -33.570 | -20.121 | 39.045 | 239.062 | 39.138 | 0.86 | 0.9914 | 23.54 | -0.44 | -0.45 | -0.38 | -0.39 | 1.40 | 1.21 |
| 117.000 | -70.588 | 240.200 | 18.22  | 258.47 | -110.137 | 110.137 | -33.859 | -20.287 | 39.378 | 239.072 | 39.472 | 0.80 | 0.9976 | 23.56 | -0.44 | -0.46 | -0.37 | -0.39 | 1.42 | 1.21 |
| 118.000 | -70.555 | 240.133 | 18.44  | 258.62 | -111.079 | 111.079 | -34.149 | -20.453 | 39.711 | 239.081 | 39.805 | 1.21 | 1.0118 | 23.56 | -0.43 | -0.46 | -0.37 | -0.39 | 1.43 | 1.21 |
| 119.000 | -70.525 | 240.064 | 20.15  | 260.27 | -112.022 | 112.022 | -34.438 | -20.619 | 40.044 | 239.090 | 40.139 | 1.13 | 1.0267 | 23.58 | -0.43 | -0.47 | -0.36 | -0.39 | 1.44 | 1.21 |
| 120.000 | -70.513 | 240.037 | 21.45  | 261.54 | -112.965 | 112.965 | -34.727 | -20.786 | 40.377 | 239.098 | 40.472 | 0.44 | 0.9919 | 23.59 | -0.43 | -0.47 | -0.36 | -0.39 | 1.46 | 1.22 |
| 121.000 | -70.515 | 240.023 | 22.23  | 262.30 | -113.908 | 113.908 | -35.016 | -20.952 | 40.710 | 239.105 | 40.806 | 0.15 | 0.9912 | 23.60 | -0.43 | -0.48 | -0.35 | -0.40 | 1.47 | 1.22 |

|         |         |         |        |        |          |         |         |         |        |         |        |      |        |       |       |       |       |       |      |      |
|---------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 122.000 | -70.517 | 240.076 | 121.13 | 1.26   | -114.850 | 114.850 | -35.305 | -21.119 | 41.044 | 239.113 | 41.139 | 0.53 | 1.0054 | 23.61 | -0.43 | -0.48 | -0.35 | -0.40 | 1.49 | 1.22 |
| 123.000 | -70.518 | 240.145 | 201.64 | 81.84  | -115.793 | 115.793 | -35.594 | -21.285 | 41.376 | 239.121 | 41.472 | 0.70 | 0.9824 | 23.62 | -0.42 | -0.49 | -0.34 | -0.40 | 1.50 | 1.22 |
| 124.000 | -70.467 | 240.293 | 201.31 | 81.66  | -116.734 | 116.734 | -35.888 | -21.453 | 41.714 | 239.130 | 41.811 | 2.15 | 0.8976 | 23.63 | -0.42 | -0.49 | -0.34 | -0.40 | 1.51 | 1.22 |
| 125.000 | -70.398 | 240.378 | 197.94 | 78.37  | -117.674 | 117.674 | -36.183 | -21.621 | 42.054 | 239.139 | 42.151 | 2.22 | 0.9773 | 23.64 | -0.42 | -0.50 | -0.33 | -0.40 | 1.52 | 1.21 |
| 126.000 | -70.391 | 240.446 | 197.82 | 78.32  | -118.617 | 118.617 | -36.474 | -21.787 | 42.388 | 239.149 | 42.485 | 0.72 | 0.9865 | 23.65 | -0.41 | -0.50 | -0.33 | -0.40 | 1.53 | 1.21 |
| 127.000 | -70.404 | 240.478 | 193.54 | 74.08  | -119.560 | 119.560 | -36.763 | -21.950 | 42.720 | 239.160 | 42.818 | 0.51 | 0.9957 | 23.66 | -0.41 | -0.51 | -0.32 | -0.40 | 1.55 | 1.22 |
| 128.000 | -70.423 | 240.466 | 192.74 | 73.27  | -120.503 | 120.503 | -37.052 | -22.114 | 43.052 | 239.170 | 43.149 | 0.57 | 1.0059 | 23.68 | -0.40 | -0.51 | -0.31 | -0.40 | 1.56 | 1.22 |
| 129.000 | -70.431 | 240.474 | 194.86 | 75.40  | -121.446 | 121.446 | -37.341 | -22.278 | 43.384 | 239.180 | 43.482 | 0.26 | 0.9690 | 23.69 | -0.40 | -0.52 | -0.31 | -0.40 | 1.58 | 1.22 |
| 130.000 | -70.491 | 240.529 | 126.93 | 7.52   | -122.390 | 122.390 | -37.631 | -22.441 | 43.716 | 239.190 | 43.814 | 1.89 | 1.0101 | 23.70 | -0.39 | -0.52 | -0.30 | -0.40 | 1.59 | 1.22 |
| 131.000 | -70.554 | 240.513 | 15.33  | 255.91 | -123.332 | 123.332 | -37.921 | -22.606 | 44.050 | 239.200 | 44.148 | 1.90 | 1.0141 | 23.73 | -0.39 | -0.53 | -0.30 | -0.40 | 1.61 | 1.23 |
| 132.000 | -70.536 | 240.528 | 13.48  | 254.07 | -124.274 | 124.274 | -38.214 | -22.771 | 44.386 | 239.210 | 44.484 | 0.57 | 0.9495 | 23.74 | -0.38 | -0.53 | -0.29 | -0.40 | 1.62 | 1.22 |
| 133.000 | -70.502 | 240.544 | 12.90  | 253.51 | -125.216 | 125.216 | -38.506 | -22.936 | 44.721 | 239.220 | 44.820 | 1.02 | 0.9489 | 23.75 | -0.38 | -0.54 | -0.29 | -0.40 | 1.63 | 1.22 |
| 134.000 | -70.479 | 240.651 | 12.76  | 253.48 | -126.158 | 126.158 | -38.797 | -23.100 | 45.055 | 239.230 | 45.154 | 1.28 | 1.0025 | 23.75 | -0.37 | -0.54 | -0.28 | -0.41 | 1.64 | 1.23 |
| 135.000 | -70.470 | 240.617 | 12.49  | 253.18 | -127.101 | 127.101 | -39.088 | -23.264 | 45.388 | 239.240 | 45.487 | 0.45 | 0.9869 | 23.76 | -0.37 | -0.55 | -0.27 | -0.41 | 1.66 | 1.23 |
| 136.000 | -70.461 | 240.642 | 13.46  | 254.18 | -128.044 | 128.044 | -39.378 | -23.427 | 45.721 | 239.250 | 45.820 | 0.36 | 0.9957 | 23.78 | -0.36 | -0.55 | -0.27 | -0.41 | 1.67 | 1.23 |
| 137.000 | -70.466 | 240.752 | 30.52  | 271.35 | -128.987 | 128.987 | -39.669 | -23.591 | 46.054 | 239.261 | 46.154 | 1.12 | 0.9753 | 23.79 | -0.36 | -0.56 | -0.26 | -0.41 | 1.68 | 1.23 |
| 138.000 | -70.497 | 240.843 | 153.55 | 34.47  | -129.930 | 129.930 | -39.960 | -23.753 | 46.387 | 239.272 | 46.487 | 1.32 | 0.9871 | 23.80 | -0.35 | -0.56 | -0.25 | -0.41 | 1.70 | 1.23 |
| 139.000 | -70.530 | 240.897 | 194.34 | 75.31  | -130.873 | 130.873 | -40.250 | -23.915 | 46.719 | 239.283 | 46.819 | 1.12 | 0.9934 | 23.81 | -0.34 | -0.57 | -0.25 | -0.41 | 1.71 | 1.23 |
| 140.000 | -70.553 | 240.900 | 194.45 | 75.43  | -131.816 | 131.816 | -40.540 | -24.076 | 47.051 | 239.294 | 47.151 | 0.68 | 0.9959 | 23.83 | -0.34 | -0.58 | -0.24 | -0.41 | 1.73 | 1.24 |
| 141.000 | -70.568 | 240.910 | 194.54 | 75.53  | -132.759 | 132.759 | -40.830 | -24.238 | 47.382 | 239.306 | 47.482 | 0.47 | 1.0065 | 23.83 | -0.33 | -0.58 | -0.23 | -0.41 | 1.75 | 1.24 |
| 142.000 | -70.587 | 240.939 | 195.23 | 76.25  | -133.703 | 133.703 | -41.120 | -24.399 | 47.714 | 239.317 | 47.814 | 0.62 | 0.9976 | 23.85 | -0.32 | -0.59 | -0.23 | -0.41 | 1.76 | 1.24 |
| 143.000 | -70.606 | 240.933 | 193.23 | 74.25  | -134.646 | 134.646 | -41.410 | -24.560 | 48.045 | 239.328 | 48.145 | 0.58 | 0.9634 | 23.86 | -0.32 | -0.59 | -0.22 | -0.42 | 1.78 | 1.24 |
| 144.000 | -70.615 | 240.958 | 193.46 | 74.50  | -135.589 | 135.589 | -41.700 | -24.721 | 48.377 | 239.339 | 48.477 | 0.36 | 0.9839 | 23.87 | -0.31 | -0.60 | -0.21 | -0.42 | 1.79 | 1.25 |
| 145.000 | -70.619 | 241.022 | 184.10 | 65.21  | -136.533 | 136.533 | -41.991 | -24.882 | 48.709 | 239.350 | 48.809 | 0.64 | 0.9978 | 23.88 | -0.30 | -0.61 | -0.21 | -0.42 | 1.81 | 1.25 |
| 146.000 | -70.614 | 241.076 | 57.91  | 299.07 | -137.476 | 137.476 | -42.281 | -25.043 | 49.041 | 239.362 | 49.141 | 0.55 | 1.0151 | 23.89 | -0.29 | -0.61 | -0.20 | -0.42 | 1.82 | 1.25 |
| 147.000 | -70.594 | 241.130 | 16.58  | 257.80 | -138.419 | 138.419 | -42.574 | -25.204 | 49.375 | 239.374 | 49.475 | 0.81 | 1.0039 | 23.90 | -0.29 | -0.62 | -0.19 | -0.42 | 1.84 | 1.25 |
| 148.000 | -70.567 | 241.193 | 13.00  | 254.29 | -139.361 | 139.361 | -42.866 | -25.366 | 49.709 | 239.386 | 49.809 | 1.03 | 0.9993 | 23.92 | -0.28 | -0.62 | -0.19 | -0.42 | 1.85 | 1.25 |
| 149.000 | -70.545 | 241.239 | 13.06  | 254.39 | -140.304 | 140.304 | -43.159 | -25.526 | 50.043 | 239.398 | 50.143 | 0.79 | 1.0058 | 23.93 | -0.27 | -0.63 | -0.18 | -0.42 | 1.87 | 1.25 |

|         |         |         |        |        |          |         |         |         |        |         |        |      |        |       |       |       |       |       |      |      |
|---------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 150.000 | -70.526 | 241.245 | 12.47  | 253.80 | -141.246 | 141.246 | -43.452 | -25.687 | 50.376 | 239.410 | 50.477 | 0.59 | 1.0171 | 23.94 | -0.26 | -0.63 | -0.17 | -0.42 | 1.88 | 1.25 |
| 151.000 | -70.499 | 241.213 | 13.91  | 255.22 | -142.189 | 142.189 | -43.745 | -25.848 | 50.711 | 239.422 | 50.811 | 0.87 | 1.0079 | 23.95 | -0.25 | -0.64 | -0.17 | -0.42 | 1.89 | 1.25 |
| 152.000 | -70.478 | 241.247 | 14.20  | 255.54 | -143.131 | 143.131 | -44.038 | -26.009 | 51.045 | 239.434 | 51.145 | 0.72 | 1.0002 | 23.96 | -0.24 | -0.64 | -0.16 | -0.42 | 1.91 | 1.25 |
| 153.000 | -70.469 | 241.404 | 19.37  | 260.87 | -144.073 | 144.073 | -44.332 | -26.170 | 51.380 | 239.446 | 51.480 | 1.60 | 1.0100 | 23.97 | -0.23 | -0.65 | -0.15 | -0.42 | 1.92 | 1.25 |
| 154.000 | -70.465 | 241.507 | 139.76 | 21.36  | -145.016 | 145.016 | -44.626 | -26.330 | 51.714 | 239.459 | 51.814 | 1.03 | 0.9945 | 23.98 | -0.22 | -0.65 | -0.14 | -0.42 | 1.93 | 1.25 |
| 155.000 | -70.466 | 241.452 | 187.67 | 69.22  | -145.958 | 145.958 | -44.919 | -26.489 | 52.048 | 239.472 | 52.148 | 0.55 | 0.9958 | 23.99 | -0.21 | -0.66 | -0.14 | -0.42 | 1.95 | 1.26 |
| 156.000 | -70.472 | 241.287 | 191.44 | 72.83  | -146.901 | 146.901 | -45.212 | -26.649 | 52.381 | 239.484 | 52.481 | 1.67 | 1.0001 | 24.00 | -0.20 | -0.66 | -0.13 | -0.42 | 1.96 | 1.26 |
| 157.000 | -70.483 | 241.243 | 193.77 | 75.12  | -147.844 | 147.844 | -45.504 | -26.809 | 52.715 | 239.495 | 52.815 | 0.55 | 1.0215 | 24.01 | -0.19 | -0.67 | -0.12 | -0.43 | 1.98 | 1.26 |
| 158.000 | -70.495 | 241.320 | 197.47 | 78.89  | -148.787 | 148.787 | -45.797 | -26.969 | 53.048 | 239.507 | 53.148 | 0.85 | 1.0197 | 24.03 | -0.18 | -0.67 | -0.12 | -0.43 | 1.99 | 1.26 |
| 159.000 | -70.505 | 241.430 | 197.58 | 79.12  | -149.729 | 149.729 | -46.089 | -27.129 | 53.381 | 239.518 | 53.481 | 1.14 | 0.9971 | 24.04 | -0.17 | -0.68 | -0.11 | -0.43 | 2.01 | 1.26 |
| 160.000 | -70.508 | 241.511 | 194.81 | 76.42  | -150.672 | 150.672 | -46.383 | -27.289 | 53.715 | 239.530 | 53.815 | 0.81 | 0.9827 | 24.06 | -0.16 | -0.68 | -0.10 | -0.43 | 2.02 | 1.26 |
| 161.000 | -70.487 | 241.610 | 77.36  | 319.08 | -151.614 | 151.614 | -46.679 | -27.449 | 54.051 | 239.543 | 54.151 | 1.18 | 1.0128 | 24.07 | -0.15 | -0.69 | -0.10 | -0.43 | 2.03 | 1.26 |
| 162.000 | -70.452 | 241.657 | 14.46  | 256.23 | -152.555 | 152.555 | -46.975 | -27.609 | 54.388 | 239.556 | 54.488 | 1.13 | 0.9939 | 24.07 | -0.14 | -0.69 | -0.09 | -0.43 | 2.04 | 1.26 |
| 163.000 | -70.409 | 241.653 | 11.95  | 253.71 | -153.496 | 153.496 | -47.272 | -27.769 | 54.726 | 239.569 | 54.825 | 1.31 | 0.9962 | 24.08 | -0.13 | -0.70 | -0.08 | -0.43 | 2.05 | 1.26 |
| 164.000 | -70.355 | 241.672 | 12.75  | 254.53 | -154.437 | 154.437 | -47.570 | -27.930 | 55.064 | 239.582 | 55.164 | 1.62 | 0.9963 | 24.09 | -0.12 | -0.70 | -0.07 | -0.43 | 2.06 | 1.26 |
| 165.000 | -70.307 | 241.678 | 11.11  | 252.90 | -155.378 | 155.378 | -47.868 | -28.090 | 55.402 | 239.594 | 55.502 | 1.46 | 1.0135 | 24.10 | -0.11 | -0.70 | -0.06 | -0.43 | 2.07 | 1.26 |
| 166.000 | -70.269 | 241.687 | 10.56  | 252.36 | -156.320 | 156.320 | -48.166 | -28.251 | 55.740 | 239.607 | 55.840 | 1.12 | 0.9876 | 24.12 | -0.10 | -0.71 | -0.06 | -0.43 | 2.08 | 1.26 |
| 167.000 | -70.241 | 241.685 | 9.22   | 251.02 | -157.260 | 157.260 | -48.464 | -28.412 | 56.079 | 239.620 | 56.178 | 0.86 | 1.0213 | 24.13 | -0.08 | -0.71 | -0.05 | -0.42 | 2.09 | 1.25 |
| 168.000 | -70.214 | 241.755 | 9.78   | 251.65 | -158.201 | 158.201 | -48.763 | -28.572 | 56.418 | 239.632 | 56.517 | 1.06 | 1.0090 | 24.14 | -0.07 | -0.71 | -0.04 | -0.42 | 2.10 | 1.25 |
| 169.000 | -70.194 | 241.897 | 48.22  | 290.23 | -159.142 | 159.142 | -49.063 | -28.733 | 56.758 | 239.645 | 56.857 | 1.56 | 1.0116 | 24.14 | -0.06 | -0.72 | -0.04 | -0.42 | 2.11 | 1.25 |
| 170.000 | -70.187 | 241.980 | 163.97 | 46.07  | -160.082 | 160.082 | -49.362 | -28.892 | 57.097 | 239.659 | 57.196 | 0.87 | 1.0193 | 24.16 | -0.05 | -0.72 | -0.03 | -0.42 | 2.12 | 1.25 |
| 171.000 | -70.183 | 242.035 | 188.68 | 70.84  | -161.023 | 161.023 | -49.661 | -29.051 | 57.436 | 239.673 | 57.534 | 0.57 | 0.9973 | 24.17 | -0.03 | -0.72 | -0.02 | -0.42 | 2.13 | 1.25 |
| 172.000 | -70.169 | 242.062 | 190.79 | 72.97  | -161.964 | 161.964 | -49.961 | -29.210 | 57.776 | 239.687 | 57.874 | 0.50 | 0.9765 | 24.18 | -0.02 | -0.73 | -0.01 | -0.42 | 2.14 | 1.24 |
| 173.000 | -70.154 | 241.971 | 189.45 | 71.55  | -162.904 | 162.904 | -50.261 | -29.370 | 58.116 | 239.700 | 58.213 | 1.04 | 1.0173 | 24.19 | 0.00  | -0.73 | 0.00  | -0.42 | 2.15 | 1.24 |
| 174.000 | -70.146 | 241.809 | 189.27 | 71.21  | -163.844 | 163.844 | -50.562 | -29.530 | 58.456 | 239.713 | 58.554 | 1.67 | 1.0308 | 24.20 | 0.01  | -0.73 | 0.00  | -0.42 | 2.16 | 1.24 |
| 175.000 | -70.151 | 241.719 | 191.40 | 73.24  | -164.785 | 164.785 | -50.860 | -29.691 | 58.795 | 239.725 | 58.893 | 0.93 | 0.9816 | 24.21 | 0.02  | -0.74 | 0.01  | -0.42 | 2.17 | 1.24 |
| 176.000 | -70.141 | 241.845 | 77.03  | 318.92 | -165.725 | 165.725 | -51.160 | -29.852 | 59.135 | 239.737 | 59.233 | 1.33 | 1.0305 | 24.64 | 0.03  | -0.74 | 0.02  | -0.42 | 2.18 | 1.24 |
| 177.000 | -70.103 | 242.064 | 11.97  | 254.04 | -166.665 | 166.665 | -51.462 | -30.013 | 59.478 | 239.749 | 59.575 | 2.50 | 1.0333 | 24.88 | 0.05  | -0.74 | 0.03  | -0.42 | 2.18 | 1.23 |

|         |         |         |        |        |          |         |         |         |        |         |        |      |        |       |      |       |      |       |      |      |
|---------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|------|--------|-------|------|-------|------|-------|------|------|
| 178.000 | -70.115 | 242.320 | 51.26  | 293.59 | -167.606 | 167.606 | -51.762 | -30.171 | 59.816 | 239.763 | 59.913 | 2.63 | 0.9846 | 24.90 | 0.06 | -0.74 | 0.03 | -0.42 | 2.19 | 1.23 |
| 179.000 | -70.153 | 242.437 | 163.95 | 46.39  | -168.548 | 168.548 | -52.060 | -30.327 | 60.152 | 239.778 | 60.249 | 1.65 | 0.9809 | 24.92 | 0.08 | -0.75 | 0.04 | -0.42 | 2.21 | 1.23 |
| 180.000 | -70.159 | 242.468 | 188.77 | 71.25  | -169.488 | 169.488 | -52.361 | -30.484 | 60.492 | 239.793 | 60.588 | 0.38 | 0.9960 | 24.93 | 0.09 | -0.75 | 0.05 | -0.42 | 2.22 | 1.23 |
| 181.000 | -70.137 | 242.456 | 189.60 | 72.07  | -170.428 | 170.428 | -52.664 | -30.642 | 60.833 | 239.808 | 60.929 | 0.68 | 0.9985 | 24.94 | 0.11 | -0.75 | 0.06 | -0.42 | 2.22 | 1.23 |
| 182.000 | -70.113 | 242.507 | 190.93 | 73.45  | -171.368 | 171.368 | -52.968 | -30.800 | 61.176 | 239.823 | 61.272 | 0.90 | 1.0184 | 24.95 | 0.13 | -0.76 | 0.07 | -0.42 | 2.23 | 1.23 |
| 183.000 | -70.115 | 242.544 | 191.65 | 74.21  | -172.307 | 172.307 | -53.271 | -30.958 | 61.518 | 239.838 | 61.613 | 0.38 | 1.0137 | 24.96 | 0.14 | -0.76 | 0.08 | -0.41 | 2.24 | 1.22 |
| 184.000 | -70.085 | 242.613 | 191.29 | 73.91  | -173.247 | 173.247 | -53.574 | -31.115 | 61.860 | 239.853 | 61.954 | 1.13 | 0.9932 | 24.97 | 0.16 | -0.76 | 0.09 | -0.41 | 2.25 | 1.22 |
| 185.000 | -70.040 | 242.644 | 157.73 | 40.39  | -174.187 | 174.187 | -53.877 | -31.272 | 62.201 | 239.868 | 62.295 | 1.40 | 0.9939 | 24.98 | 0.18 | -0.76 | 0.10 | -0.41 | 2.26 | 1.22 |
| 186.000 | -70.015 | 242.621 | 41.63  | 284.27 | -175.127 | 175.127 | -54.181 | -31.429 | 62.543 | 239.883 | 62.637 | 0.78 | 0.9926 | 24.99 | 0.19 | -0.77 | 0.10 | -0.41 | 2.27 | 1.22 |
| 187.000 | -69.991 | 242.700 | 8.86   | 251.58 | -176.066 | 176.066 | -54.486 | -31.587 | 62.886 | 239.898 | 62.980 | 1.09 | 0.9966 | 25.00 | 0.21 | -0.77 | 0.11 | -0.41 | 2.27 | 1.22 |
| 188.000 | -69.967 | 242.828 | 9.77   | 252.62 | -177.005 | 177.005 | -54.793 | -31.745 | 63.231 | 239.914 | 63.325 | 1.50 | 0.9848 | 25.02 | 0.23 | -0.77 | 0.12 | -0.41 | 2.28 | 1.21 |
| 189.000 | -69.935 | 242.860 | 9.72   | 252.60 | -177.943 | 177.943 | -55.100 | -31.902 | 63.577 | 239.930 | 63.669 | 0.99 | 1.0285 | 25.03 | 0.25 | -0.77 | 0.13 | -0.41 | 2.28 | 1.21 |
| 190.000 | -69.891 | 242.908 | 10.08  | 253.01 | -178.881 | 178.881 | -55.408 | -32.060 | 63.922 | 239.946 | 64.015 | 1.42 | 1.0084 | 25.04 | 0.27 | -0.77 | 0.14 | -0.41 | 2.29 | 1.21 |
| 191.000 | -69.842 | 242.958 | 12.25  | 255.22 | -179.820 | 179.820 | -55.716 | -32.217 | 64.268 | 239.962 | 64.360 | 1.56 | 0.9724 | 25.05 | 0.29 | -0.77 | 0.15 | -0.40 | 2.29 | 1.20 |
| 192.000 | -69.802 | 242.978 | 11.64  | 254.64 | -180.758 | 180.758 | -56.024 | -32.375 | 64.614 | 239.978 | 64.706 | 1.22 | 0.9793 | 25.06 | 0.31 | -0.77 | 0.16 | -0.40 | 2.30 | 1.20 |
| 193.000 | -69.776 | 242.991 | 12.45  | 255.47 | -181.696 | 181.696 | -56.333 | -32.532 | 64.961 | 239.994 | 65.051 | 0.81 | 0.9917 | 25.06 | 0.33 | -0.77 | 0.17 | -0.40 | 2.31 | 1.19 |
| 194.000 | -69.758 | 243.013 | 140.94 | 23.97  | -182.634 | 182.634 | -56.642 | -32.689 | 65.307 | 240.010 | 65.398 | 0.58 | 0.9931 | 25.08 | 0.35 | -0.77 | 0.18 | -0.40 | 2.31 | 1.19 |
| 195.000 | -69.747 | 243.041 | 191.19 | 74.26  | -183.572 | 183.572 | -56.950 | -32.846 | 65.654 | 240.025 | 65.744 | 0.43 | 0.9727 | 25.09 | 0.37 | -0.77 | 0.19 | -0.40 | 2.32 | 1.19 |
| 196.000 | -69.750 | 243.151 | 199.17 | 82.35  | -184.511 | 184.511 | -57.258 | -33.003 | 65.999 | 240.042 | 66.089 | 1.15 | 0.9907 | 25.11 | 0.39 | -0.77 | 0.20 | -0.40 | 2.32 | 1.19 |
| 197.000 | -69.753 | 243.208 | 198.34 | 81.58  | -185.449 | 185.449 | -57.567 | -33.159 | 66.345 | 240.058 | 66.433 | 0.60 | 1.0172 | 25.12 | 0.41 | -0.78 | 0.21 | -0.39 | 2.33 | 1.18 |
| 198.000 | -69.753 | 243.250 | 195.70 | 78.98  | -186.387 | 186.387 | -57.876 | -33.315 | 66.691 | 240.074 | 66.779 | 0.44 | 0.9998 | 25.13 | 0.43 | -0.78 | 0.22 | -0.39 | 2.34 | 1.18 |
| 199.000 | -69.754 | 243.249 | 194.25 | 77.53  | -187.325 | 187.325 | -58.185 | -33.470 | 67.037 | 240.091 | 67.125 | 0.05 | 0.9968 | 25.14 | 0.45 | -0.78 | 0.23 | -0.39 | 2.34 | 1.18 |
| 200.000 | -69.754 | 243.275 | 194.09 | 77.40  | -188.263 | 188.263 | -58.494 | -33.626 | 67.384 | 240.107 | 67.471 | 0.27 | 1.0095 | 25.15 | 0.47 | -0.78 | 0.24 | -0.39 | 2.35 | 1.17 |
| 201.000 | -69.747 | 243.324 | 165.78 | 49.14  | -189.201 | 189.201 | -58.804 | -33.782 | 67.731 | 240.123 | 67.817 | 0.54 | 1.0014 | 25.16 | 0.50 | -0.78 | 0.25 | -0.39 | 2.36 | 1.17 |
| 202.000 | -69.738 | 243.326 | 24.63  | 267.99 | -190.139 | 190.139 | -59.114 | -33.938 | 68.077 | 240.140 | 68.163 | 0.26 | 1.0379 | 25.17 | 0.52 | -0.78 | 0.26 | -0.39 | 2.36 | 1.17 |
| 203.000 | -69.730 | 243.329 | 11.16  | 254.52 | -191.077 | 191.077 | -59.423 | -34.093 | 68.423 | 240.156 | 68.509 | 0.25 | 1.0273 | 25.18 | 0.54 | -0.78 | 0.27 | -0.38 | 2.37 | 1.17 |
| 204.000 | -69.719 | 243.325 | 11.78  | 255.14 | -192.015 | 192.015 | -59.734 | -34.249 | 68.770 | 240.172 | 68.856 | 0.34 | 1.0043 | 25.20 | 0.56 | -0.78 | 0.27 | -0.38 | 2.38 | 1.17 |
| 205.000 | -69.704 | 243.340 | 11.97  | 255.34 | -192.953 | 192.953 | -60.044 | -34.405 | 69.118 | 240.187 | 69.203 | 0.48 | 0.9998 | 25.21 | 0.58 | -0.78 | 0.28 | -0.38 | 2.38 | 1.16 |

|         |         |         |        |        |          |         |         |         |        |         |        |      |        |       |      |       |      |       |      |      |
|---------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|------|--------|-------|------|-------|------|-------|------|------|
| 206.000 | -69.689 | 243.374 | 12.11  | 255.52 | -193.890 | 193.890 | -60.356 | -34.561 | 69.466 | 240.203 | 69.550 | 0.57 | 0.9845 | 25.22 | 0.60 | -0.78 | 0.29 | -0.38 | 2.39 | 1.16 |
| 207.000 | -69.671 | 243.397 | 12.23  | 255.66 | -194.827 | 194.827 | -60.667 | -34.717 | 69.815 | 240.219 | 69.899 | 0.58 | 0.9794 | 25.23 | 0.63 | -0.78 | 0.30 | -0.38 | 2.40 | 1.16 |
| 208.000 | -69.646 | 243.400 | 11.83  | 255.27 | -195.765 | 195.765 | -60.979 | -34.874 | 70.164 | 240.235 | 70.247 | 0.77 | 0.9617 | 25.24 | 0.65 | -0.78 | 0.31 | -0.37 | 2.40 | 1.15 |
| 209.000 | -69.622 | 243.414 | 27.67  | 271.12 | -196.702 | 196.702 | -61.291 | -35.030 | 70.513 | 240.251 | 70.595 | 0.72 | 0.9661 | 25.25 | 0.67 | -0.78 | 0.32 | -0.37 | 2.41 | 1.15 |
| 210.000 | -69.615 | 243.431 | 151.80 | 35.26  | -197.639 | 197.639 | -61.602 | -35.185 | 70.860 | 240.266 | 70.942 | 0.28 | 1.0042 | 25.27 | 0.69 | -0.78 | 0.33 | -0.37 | 2.42 | 1.15 |
| 211.000 | -69.626 | 243.485 | 191.03 | 74.55  | -198.577 | 198.577 | -61.912 | -35.340 | 71.207 | 240.282 | 71.288 | 0.65 | 1.0171 | 25.27 | 0.72 | -0.78 | 0.34 | -0.37 | 2.42 | 1.15 |
| 212.000 | -69.646 | 243.549 | 191.72 | 75.31  | -199.516 | 199.516 | -62.222 | -35.495 | 71.553 | 240.297 | 71.634 | 0.90 | 1.0072 | 25.29 | 0.74 | -0.78 | 0.35 | -0.37 | 2.43 | 1.15 |
| 213.000 | -69.661 | 243.519 | 190.84 | 74.40  | -200.453 | 200.453 | -62.533 | -35.649 | 71.900 | 240.313 | 71.981 | 0.54 | 1.0178 | 25.29 | 0.76 | -0.78 | 0.36 | -0.37 | 2.44 | 1.15 |
| 214.000 | -69.668 | 243.477 | 190.31 | 73.83  | -201.391 | 201.391 | -62.844 | -35.805 | 72.249 | 240.328 | 72.328 | 0.49 | 1.0279 | 25.31 | 0.79 | -0.78 | 0.37 | -0.36 | 2.45 | 1.15 |
| 215.000 | -69.667 | 243.527 | 189.83 | 73.40  | -202.328 | 202.328 | -63.157 | -35.960 | 72.597 | 240.343 | 72.677 | 0.52 | 0.9843 | 25.32 | 0.81 | -0.78 | 0.38 | -0.36 | 2.46 | 1.14 |
| 216.000 | -69.658 | 243.596 | 190.51 | 74.15  | -203.265 | 203.265 | -63.469 | -36.116 | 72.946 | 240.359 | 73.025 | 0.76 | 0.9864 | 25.33 | 0.83 | -0.78 | 0.39 | -0.36 | 2.47 | 1.14 |
| 217.000 | -69.644 | 243.732 | 89.69  | 333.47 | -204.203 | 204.203 | -63.781 | -36.270 | 73.294 | 240.375 | 73.372 | 1.49 | 0.9917 | 25.35 | 0.86 | -0.78 | 0.40 | -0.36 | 2.48 | 1.14 |
| 218.000 | -69.610 | 243.844 | 16.01  | 259.90 | -205.140 | 205.140 | -64.094 | -36.424 | 73.644 | 240.391 | 73.721 | 1.56 | 1.0248 | 25.37 | 0.88 | -0.78 | 0.40 | -0.36 | 2.48 | 1.14 |
| 219.000 | -69.568 | 243.891 | 10.78  | 254.72 | -206.076 | 206.076 | -64.410 | -36.579 | 73.995 | 240.407 | 74.072 | 1.35 | 1.0278 | 25.39 | 0.91 | -0.78 | 0.41 | -0.36 | 2.49 | 1.14 |
| 220.000 | -69.533 | 243.889 | 9.91   | 253.85 | -207.012 | 207.012 | -64.726 | -36.734 | 74.346 | 240.424 | 74.423 | 1.05 | 0.9787 | 25.39 | 0.93 | -0.78 | 0.42 | -0.35 | 2.50 | 1.14 |
| 221.000 | -69.508 | 243.922 | 9.88   | 253.85 | -207.948 | 207.948 | -65.041 | -36.888 | 74.698 | 240.440 | 74.773 | 0.83 | 0.9961 | 25.41 | 0.96 | -0.78 | 0.43 | -0.35 | 2.50 | 1.13 |
| 222.000 | -69.491 | 244.045 | 11.02  | 255.12 | -208.885 | 208.885 | -65.356 | -37.042 | 75.048 | 240.456 | 75.123 | 1.39 | 0.9954 | 25.42 | 0.99 | -0.78 | 0.44 | -0.35 | 2.51 | 1.13 |
| 223.000 | -69.472 | 244.135 | 9.45   | 253.64 | -209.822 | 209.822 | -65.670 | -37.195 | 75.398 | 240.473 | 75.472 | 1.10 | 0.9659 | 25.43 | 1.01 | -0.78 | 0.45 | -0.35 | 2.52 | 1.13 |
| 224.000 | -69.468 | 244.230 | 51.71  | 295.99 | -210.758 | 210.758 | -65.986 | -37.347 | 75.748 | 240.490 | 75.822 | 1.00 | 1.0152 | 25.44 | 1.04 | -0.77 | 0.46 | -0.35 | 2.53 | 1.13 |
| 225.000 | -69.480 | 244.270 | 166.94 | 51.26  | -211.695 | 211.695 | -66.301 | -37.500 | 76.098 | 240.508 | 76.171 | 0.56 | 0.9921 | 25.45 | 1.07 | -0.77 | 0.47 | -0.34 | 2.54 | 1.13 |
| 226.000 | -69.499 | 244.320 | 188.59 | 72.96  | -212.632 | 212.632 | -66.616 | -37.651 | 76.447 | 240.525 | 76.520 | 0.79 | 0.9797 | 25.46 | 1.10 | -0.77 | 0.48 | -0.34 | 2.56 | 1.13 |
| 227.000 | -69.519 | 244.384 | 191.45 | 75.88  | -213.569 | 213.569 | -66.931 | -37.802 | 76.797 | 240.542 | 76.869 | 0.89 | 1.0198 | 25.47 | 1.12 | -0.77 | 0.49 | -0.34 | 2.57 | 1.13 |
| 228.000 | -69.533 | 244.405 | 190.07 | 74.53  | -214.506 | 214.506 | -67.246 | -37.953 | 77.145 | 240.560 | 77.217 | 0.48 | 1.0318 | 25.48 | 1.15 | -0.77 | 0.51 | -0.34 | 2.58 | 1.13 |
| 229.000 | -69.539 | 244.360 | 191.76 | 76.17  | -215.443 | 215.443 | -67.561 | -38.104 | 77.495 | 240.577 | 77.565 | 0.51 | 0.9897 | 25.49 | 1.18 | -0.77 | 0.52 | -0.34 | 2.59 | 1.13 |
| 230.000 | -69.548 | 244.403 | 192.54 | 77.00  | -216.380 | 216.380 | -67.875 | -38.255 | 77.844 | 240.594 | 77.914 | 0.52 | 1.0036 | 25.50 | 1.21 | -0.77 | 0.53 | -0.34 | 2.61 | 1.13 |
| 231.000 | -69.560 | 244.479 | 193.00 | 77.53  | -217.317 | 217.317 | -68.190 | -38.406 | 78.193 | 240.611 | 78.262 | 0.89 | 0.9810 | 25.51 | 1.24 | -0.77 | 0.54 | -0.33 | 2.62 | 1.13 |
| 232.000 | -69.569 | 244.523 | 189.23 | 73.81  | -218.255 | 218.255 | -68.505 | -38.556 | 78.541 | 240.628 | 78.610 | 0.53 | 1.0069 | 25.53 | 1.27 | -0.77 | 0.55 | -0.33 | 2.63 | 1.14 |
| 233.000 | -69.573 | 244.547 | 96.59  | 341.19 | -219.192 | 219.192 | -68.820 | -38.706 | 78.890 | 240.646 | 78.958 | 0.27 | 0.9886 | 25.54 | 1.30 | -0.77 | 0.56 | -0.33 | 2.65 | 1.14 |

|         |         |         |        |        |          |         |         |         |        |         |        |      |        |       |      |       |      |       |      |      |
|---------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|------|--------|-------|------|-------|------|-------|------|------|
| 234.000 | -69.565 | 244.554 | 21.23  | 265.85 | -220.129 | 220.129 | -69.136 | -38.856 | 79.240 | 240.663 | 79.307 | 0.24 | 0.9881 | 25.55 | 1.33 | -0.77 | 0.57 | -0.33 | 2.66 | 1.14 |
| 235.000 | -69.552 | 244.550 | 3.29   | 247.90 | -221.065 | 221.065 | -69.452 | -39.007 | 79.590 | 240.680 | 79.657 | 0.38 | 0.9853 | 25.56 | 1.36 | -0.77 | 0.58 | -0.33 | 2.68 | 1.14 |
| 236.000 | -69.535 | 244.580 | 3.08   | 247.72 | -222.002 | 222.002 | -69.769 | -39.158 | 79.941 | 240.697 | 80.007 | 0.60 | 1.0190 | 25.57 | 1.39 | -0.77 | 0.59 | -0.33 | 2.69 | 1.14 |
| 237.000 | -69.518 | 244.628 | 3.44   | 248.13 | -222.938 | 222.938 | -70.086 | -39.308 | 80.291 | 240.714 | 80.357 | 0.73 | 0.9905 | 25.58 | 1.42 | -0.77 | 0.60 | -0.32 | 2.70 | 1.14 |
| 238.000 | -69.503 | 244.721 | 3.01   | 247.79 | -223.875 | 223.875 | -70.403 | -39.458 | 80.641 | 240.731 | 80.706 | 1.08 | 0.9875 | 25.59 | 1.45 | -0.77 | 0.61 | -0.32 | 2.72 | 1.14 |
| 239.000 | -69.488 | 244.864 | 2.37   | 247.30 | -224.811 | 224.811 | -70.720 | -39.607 | 80.992 | 240.749 | 81.055 | 1.57 | 0.9941 | 25.60 | 1.48 | -0.77 | 0.62 | -0.32 | 2.74 | 1.14 |
| 240.000 | -69.473 | 244.944 | 1.94   | 246.94 | -225.748 | 225.748 | -71.038 | -39.756 | 81.343 | 240.767 | 81.406 | 0.95 | 1.0329 | 25.62 | 1.51 | -0.76 | 0.63 | -0.32 | 2.75 | 1.15 |
| 241.000 | -69.469 | 244.934 | 48.31  | 293.30 | -226.684 | 226.684 | -71.356 | -39.905 | 81.693 | 240.785 | 81.756 | 0.17 | 0.9905 | 25.62 | 1.54 | -0.76 | 0.64 | -0.32 | 2.77 | 1.15 |
| 242.000 | -69.477 | 244.903 | 172.26 | 57.23  | -227.621 | 227.621 | -71.673 | -40.053 | 82.043 | 240.802 | 82.105 | 0.40 | 0.9969 | 25.63 | 1.57 | -0.76 | 0.65 | -0.32 | 2.79 | 1.15 |
| 243.000 | -69.482 | 244.838 | 184.07 | 68.97  | -228.557 | 228.557 | -71.990 | -40.202 | 82.393 | 240.819 | 82.454 | 0.70 | 1.0103 | 25.65 | 1.60 | -0.76 | 0.66 | -0.31 | 2.80 | 1.15 |
| 244.000 | -69.484 | 244.935 | 183.76 | 68.77  | -229.494 | 229.494 | -72.307 | -40.350 | 82.743 | 240.837 | 82.803 | 1.02 | 0.9962 | 25.66 | 1.64 | -0.76 | 0.67 | -0.31 | 2.82 | 1.16 |
| 245.000 | -69.492 | 245.054 | 185.93 | 71.05  | -230.431 | 230.431 | -72.624 | -40.498 | 83.093 | 240.854 | 83.152 | 1.27 | 0.9852 | 25.67 | 1.67 | -0.76 | 0.68 | -0.31 | 2.84 | 1.16 |
| 246.000 | -69.514 | 245.274 | 186.44 | 71.78  | -231.368 | 231.368 | -72.940 | -40.645 | 83.441 | 240.872 | 83.500 | 2.41 | 1.0789 | 25.68 | 1.70 | -0.76 | 0.69 | -0.31 | 2.86 | 1.16 |
| 247.000 | -69.531 | 245.442 | 187.16 | 72.67  | -232.305 | 232.305 | -73.258 | -40.790 | 83.790 | 240.891 | 83.848 | 1.83 | 1.0300 | 25.69 | 1.74 | -0.76 | 0.70 | -0.31 | 2.88 | 1.17 |
| 248.000 | -69.531 | 245.379 | 185.97 | 71.42  | -233.242 | 233.242 | -73.576 | -40.936 | 84.140 | 240.909 | 84.197 | 0.66 | 1.0172 | 25.70 | 1.77 | -0.76 | 0.71 | -0.31 | 2.90 | 1.17 |
| 249.000 | -69.535 | 245.329 | 144.61 | 30.01  | -234.179 | 234.179 | -73.894 | -41.082 | 84.490 | 240.928 | 84.546 | 0.53 | 0.9965 | 25.71 | 1.80 | -0.76 | 0.72 | -0.30 | 2.92 | 1.17 |
| 250.000 | -69.536 | 245.337 | 30.26  | 275.66 | -235.115 | 235.115 | -74.212 | -41.228 | 84.839 | 240.946 | 84.895 | 0.09 | 0.9809 | 25.72 | 1.84 | -0.76 | 0.74 | -0.30 | 2.94 | 1.18 |
| 251.000 | -69.523 | 245.353 | 358.33 | 243.75 | -236.052 | 236.052 | -74.531 | -41.374 | 85.190 | 240.964 | 85.245 | 0.42 | 1.0057 | 25.73 | 1.87 | -0.76 | 0.75 | -0.30 | 2.96 | 1.18 |
| 252.000 | -69.507 | 245.380 | 1.33   | 246.79 | -236.988 | 236.988 | -74.849 | -41.520 | 85.540 | 240.982 | 85.594 | 0.57 | 1.0195 | 25.74 | 1.91 | -0.76 | 0.76 | -0.30 | 2.98 | 1.18 |
| 253.000 | -69.501 | 245.407 | 2.74   | 248.22 | -237.925 | 237.925 | -75.168 | -41.666 | 85.890 | 241.000 | 85.943 | 0.33 | 0.9736 | 25.74 | 1.94 | -0.76 | 0.77 | -0.30 | 3.01 | 1.19 |
| 254.000 | -69.504 | 245.507 | 1.37   | 246.95 | -238.862 | 238.862 | -75.486 | -41.811 | 86.239 | 241.018 | 86.292 | 1.05 | 0.9902 | 25.76 | 1.98 | -0.76 | 0.78 | -0.30 | 3.03 | 1.19 |
| 255.000 | -69.500 | 245.638 | 2.07   | 247.78 | -239.799 | 239.799 | -75.805 | -41.956 | 86.589 | 241.036 | 86.641 | 1.38 | 1.0040 | 25.77 | 2.01 | -0.75 | 0.79 | -0.30 | 3.05 | 1.20 |
| 256.000 | -69.494 | 245.695 | 1.28   | 247.05 | -240.735 | 240.735 | -76.124 | -42.101 | 86.939 | 241.055 | 86.990 | 0.63 | 0.9920 | 25.78 | 2.05 | -0.75 | 0.80 | -0.29 | 3.08 | 1.20 |
| 257.000 | -69.494 | 245.701 | 0.23   | 246.01 | -241.672 | 241.672 | -76.444 | -42.245 | 87.290 | 241.074 | 87.340 | 0.07 | 1.0025 | 25.79 | 2.09 | -0.75 | 0.81 | -0.29 | 3.10 | 1.21 |
| 258.000 | -69.482 | 245.796 | 98.91  | 344.78 | -242.608 | 242.608 | -76.764 | -42.389 | 87.641 | 241.092 | 87.691 | 1.06 | 1.0099 | 25.80 | 2.12 | -0.75 | 0.82 | -0.29 | 3.12 | 1.21 |
| 259.000 | -69.457 | 245.889 | 166.88 | 52.85  | -243.544 | 243.544 | -77.086 | -42.534 | 87.993 | 241.111 | 88.042 | 1.23 | 0.9976 | 25.81 | 2.16 | -0.75 | 0.83 | -0.29 | 3.15 | 1.22 |
| 260.000 | -69.438 | 245.989 | 178.73 | 64.80  | -244.480 | 244.480 | -77.407 | -42.677 | 88.344 | 241.131 | 88.392 | 1.20 | 0.9817 | 25.83 | 2.20 | -0.75 | 0.85 | -0.29 | 3.17 | 1.22 |
| 261.000 | -69.437 | 246.000 | 179.27 | 65.35  | -245.416 | 245.416 | -77.727 | -42.820 | 88.694 | 241.150 | 88.741 | 0.12 | 0.9924 | 25.84 | 2.24 | -0.75 | 0.86 | -0.29 | 3.20 | 1.23 |

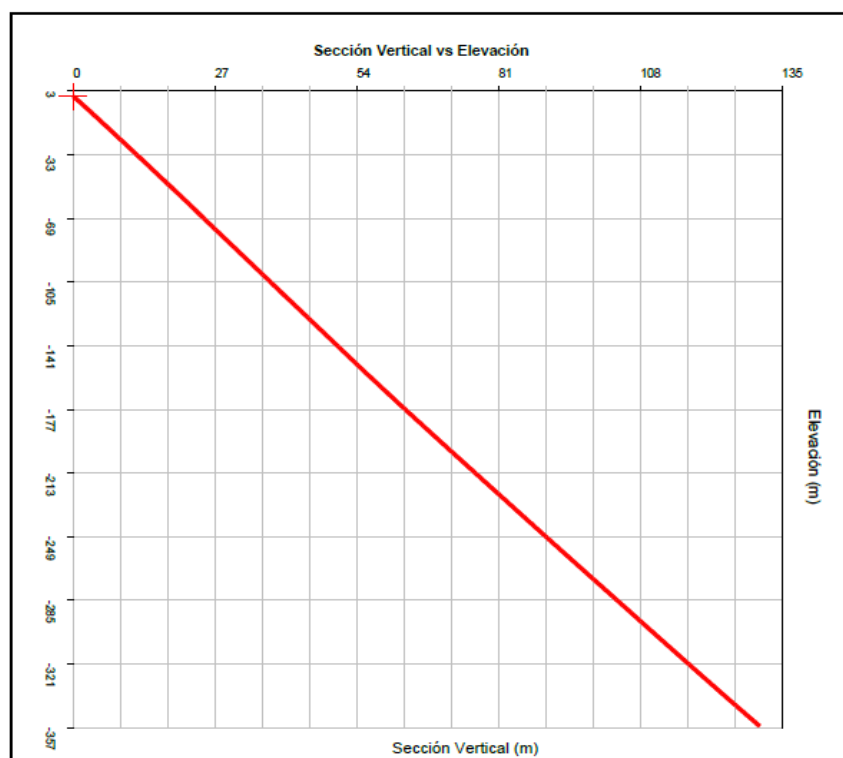
|         |         |         |        |        |          |         |         |         |        |         |        |      |        |       |      |       |      |       |      |      |
|---------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|------|--------|-------|------|-------|------|-------|------|------|
| 262.000 | -69.440 | 245.943 | 178.67 | 64.70  | -246.353 | 246.353 | -78.047 | -42.962 | 89.044 | 241.169 | 89.090 | 0.61 | 1.0040 | 25.85 | 2.28 | -0.75 | 0.87 | -0.28 | 3.23 | 1.23 |
| 263.000 | -69.434 | 245.943 | 180.75 | 66.77  | -247.289 | 247.289 | -78.368 | -43.105 | 89.395 | 241.187 | 89.441 | 0.17 | 1.0269 | 25.86 | 2.31 | -0.75 | 0.88 | -0.28 | 3.25 | 1.24 |
| 264.000 | -69.427 | 245.970 | 344.94 | 230.95 | -248.225 | 248.225 | -78.690 | -43.249 | 89.747 | 241.206 | 89.792 | 0.37 | 1.0160 | 26.39 | 2.35 | -0.74 | 0.89 | -0.28 | 3.28 | 1.24 |
| 265.000 | -69.426 | 246.061 | 165.77 | 51.86  | -249.161 | 249.161 | -79.012 | -43.392 | 90.098 | 241.225 | 90.143 | 0.95 | 0.9688 | 26.45 | 2.39 | -0.74 | 0.90 | -0.28 | 3.30 | 1.25 |
| 266.000 | -69.426 | 246.096 | 174.04 | 60.17  | -250.097 | 250.097 | -79.333 | -43.535 | 90.450 | 241.244 | 90.493 | 0.37 | 0.9986 | 26.46 | 2.43 | -0.74 | 0.91 | -0.28 | 3.33 | 1.25 |
| 267.000 | -69.413 | 246.167 | 173.10 | 59.31  | -251.033 | 251.033 | -79.655 | -43.677 | 90.801 | 241.263 | 90.844 | 0.84 | 1.0198 | 26.47 | 2.47 | -0.74 | 0.92 | -0.28 | 3.36 | 1.26 |
| 268.000 | -69.399 | 246.284 | 174.22 | 60.55  | -251.969 | 251.969 | -79.977 | -43.819 | 91.152 | 241.282 | 91.194 | 1.32 | 1.0136 | 26.48 | 2.51 | -0.74 | 0.94 | -0.28 | 3.39 | 1.26 |
| 269.000 | -69.390 | 246.385 | 175.77 | 62.20  | -252.905 | 252.905 | -80.299 | -43.960 | 91.504 | 241.301 | 91.545 | 1.09 | 0.9848 | 26.49 | 2.55 | -0.74 | 0.95 | -0.27 | 3.42 | 1.27 |
| 270.000 | -69.395 | 246.443 | 174.57 | 61.06  | -253.841 | 253.841 | -80.622 | -44.101 | 91.855 | 241.321 | 91.895 | 0.63 | 1.0124 | 26.50 | 2.59 | -0.74 | 0.96 | -0.27 | 3.45 | 1.28 |
| 271.000 | -69.408 | 246.491 | 174.98 | 61.52  | -254.778 | 254.778 | -80.944 | -44.241 | 92.205 | 241.340 | 92.245 | 0.65 | 0.9966 | 26.50 | 2.63 | -0.73 | 0.97 | -0.27 | 3.48 | 1.28 |
| 272.000 | -69.413 | 246.495 | 140.42 | 26.97  | -255.714 | 255.714 | -81.266 | -44.381 | 92.556 | 241.360 | 92.595 | 0.15 | 0.9970 | 26.51 | 2.67 | -0.73 | 0.98 | -0.27 | 3.51 | 1.29 |
| 273.000 | -69.412 | 246.461 | 26.55  | 273.07 | -256.650 | 256.650 | -81.588 | -44.522 | 92.907 | 241.379 | 92.945 | 0.36 | 1.0550 | 26.52 | 2.72 | -0.73 | 0.99 | -0.27 | 3.54 | 1.30 |
| 274.000 | -69.408 | 246.468 | 355.87 | 242.40 | -257.586 | 257.586 | -81.911 | -44.662 | 93.259 | 241.398 | 93.296 | 0.15 | 0.9997 | 26.53 | 2.76 | -0.73 | 1.01 | -0.27 | 3.57 | 1.30 |
| 275.000 | -69.397 | 246.607 | 353.79 | 240.46 | -258.522 | 258.522 | -82.235 | -44.803 | 93.611 | 241.418 | 93.648 | 1.51 | 1.0249 | 26.55 | 2.80 | -0.73 | 1.02 | -0.26 | 3.60 | 1.31 |
| 276.000 | -69.376 | 246.587 | 351.05 | 237.70 | -259.457 | 259.457 | -82.560 | -44.944 | 93.964 | 241.437 | 94.000 | 0.66 | 0.9828 | 26.55 | 2.84 | -0.73 | 1.03 | -0.26 | 3.63 | 1.32 |
| 277.000 | -69.342 | 246.620 | 350.27 | 236.96 | -260.392 | 260.392 | -82.885 | -45.084 | 94.318 | 241.457 | 94.353 | 1.09 | 1.0224 | 26.57 | 2.88 | -0.72 | 1.04 | -0.26 | 3.66 | 1.32 |
| 278.000 | -69.311 | 246.702 | 350.93 | 237.70 | -261.327 | 261.327 | -83.210 | -45.225 | 94.672 | 241.476 | 94.706 | 1.26 | 1.0024 | 26.58 | 2.93 | -0.72 | 1.05 | -0.26 | 3.69 | 1.33 |
| 279.000 | -69.285 | 246.795 | 131.32 | 18.20  | -262.262 | 262.262 | -83.536 | -45.365 | 95.025 | 241.496 | 95.059 | 1.26 | 1.0034 | 26.59 | 2.97 | -0.72 | 1.06 | -0.26 | 3.72 | 1.33 |
| 280.000 | -69.261 | 246.803 | 164.17 | 51.06  | -263.197 | 263.197 | -83.862 | -45.504 | 95.379 | 241.515 | 95.412 | 0.71 | 0.9664 | 26.60 | 3.01 | -0.72 | 1.08 | -0.26 | 3.76 | 1.34 |
| 281.000 | -69.251 | 246.842 | 172.96 | 59.89  | -264.132 | 264.132 | -84.187 | -45.644 | 95.732 | 241.535 | 95.765 | 0.53 | 0.9899 | 26.61 | 3.06 | -0.71 | 1.09 | -0.25 | 3.79 | 1.35 |
| 282.000 | -69.247 | 246.909 | 172.09 | 59.09  | -265.068 | 265.068 | -84.513 | -45.783 | 96.086 | 241.555 | 96.117 | 0.72 | 0.9779 | 26.62 | 3.10 | -0.71 | 1.10 | -0.25 | 3.82 | 1.36 |
| 283.000 | -69.255 | 246.950 | 170.12 | 57.16  | -266.003 | 266.003 | -84.839 | -45.921 | 96.439 | 241.574 | 96.469 | 0.51 | 1.0003 | 26.62 | 3.15 | -0.71 | 1.11 | -0.25 | 3.86 | 1.36 |
| 284.000 | -69.273 | 246.955 | 170.40 | 57.45  | -266.939 | 266.939 | -85.163 | -46.059 | 96.790 | 241.594 | 96.820 | 0.54 | 1.0158 | 26.63 | 3.19 | -0.71 | 1.12 | -0.25 | 3.89 | 1.37 |
| 285.000 | -69.294 | 246.975 | 170.20 | 57.27  | -267.875 | 267.875 | -85.487 | -46.197 | 97.142 | 241.613 | 97.171 | 0.66 | 1.0217 | 26.64 | 3.24 | -0.71 | 1.14 | -0.25 | 3.93 | 1.38 |
| 286.000 | -69.314 | 247.019 | 170.91 | 58.03  | -268.810 | 268.810 | -85.812 | -46.335 | 97.493 | 241.633 | 97.522 | 0.76 | 1.0011 | 26.65 | 3.28 | -0.71 | 1.15 | -0.25 | 3.96 | 1.39 |
| 287.000 | -69.331 | 247.106 | 89.91  | 337.12 | -269.746 | 269.746 | -86.136 | -46.472 | 97.845 | 241.652 | 97.873 | 1.05 | 1.0122 | 26.66 | 3.33 | -0.70 | 1.16 | -0.25 | 4.00 | 1.39 |
| 288.000 | -69.340 | 247.200 | 349.39 | 236.70 | -270.682 | 270.682 | -86.462 | -46.610 | 98.198 | 241.672 | 98.225 | 1.03 | 1.0001 | 26.67 | 3.37 | -0.70 | 1.17 | -0.24 | 4.04 | 1.40 |
| 289.000 | -69.326 | 247.250 | 348.48 | 235.83 | -271.617 | 271.617 | -86.789 | -46.747 | 98.552 | 241.692 | 98.578 | 0.66 | 0.9871 | 26.68 | 3.42 | -0.70 | 1.18 | -0.24 | 4.07 | 1.41 |

|         |         |         |        |        |          |         |         |         |         |         |         |      |        |       |      |       |      |       |      |      |
|---------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------|--------|-------|------|-------|------|-------|------|------|
| 290.000 | -69.296 | 247.150 | 348.29 | 235.55 | -272.551 | 272.551 | -87.117 | -46.885 | 98.906  | 241.712 | 98.932  | 1.38 | 0.9940 | 26.69 | 3.46 | -0.70 | 1.19 | -0.24 | 4.11 | 1.42 |
| 291.000 | -69.265 | 247.101 | 349.62 | 236.83 | -273.486 | 273.486 | -87.444 | -47.023 | 99.261  | 241.731 | 99.286  | 1.07 | 0.9803 | 26.70 | 3.51 | -0.69 | 1.21 | -0.24 | 4.15 | 1.42 |
| 292.000 | -69.235 | 247.122 | 349.50 | 236.74 | -274.421 | 274.421 | -87.772 | -47.161 | 99.615  | 241.750 | 99.640  | 0.92 | 0.9908 | 26.70 | 3.56 | -0.69 | 1.22 | -0.24 | 4.18 | 1.43 |
| 293.000 | -69.210 | 247.197 | 349.38 | 236.69 | -275.356 | 275.356 | -88.099 | -47.299 | 99.969  | 241.769 | 99.993  | 1.11 | 1.0118 | 26.71 | 3.60 | -0.69 | 1.23 | -0.24 | 4.22 | 1.44 |
| 294.000 | -69.189 | 247.271 | 348.75 | 236.15 | -276.290 | 276.290 | -88.427 | -47.437 | 100.324 | 241.789 | 100.347 | 1.00 | 0.9958 | 26.72 | 3.65 | -0.69 | 1.24 | -0.23 | 4.26 | 1.45 |
| 295.000 | -69.180 | 247.317 | 91.84  | 339.28 | -277.225 | 277.225 | -88.755 | -47.574 | 100.679 | 241.808 | 100.701 | 0.56 | 0.9864 | 26.73 | 3.70 | -0.68 | 1.25 | -0.23 | 4.29 | 1.46 |
| 296.000 | -69.190 | 247.375 | 157.26 | 44.77  | -278.160 | 278.160 | -89.082 | -47.710 | 101.032 | 241.828 | 101.054 | 0.68 | 0.9817 | 26.74 | 3.74 | -0.68 | 1.26 | -0.23 | 4.33 | 1.46 |
| 297.000 | -69.198 | 247.413 | 169.05 | 56.60  | -279.095 | 279.095 | -89.409 | -47.847 | 101.386 | 241.847 | 101.407 | 0.48 | 0.9982 | 26.74 | 3.79 | -0.68 | 1.28 | -0.23 | 4.37 | 1.47 |
| 298.000 | -69.204 | 247.414 | 169.94 | 57.49  | -280.030 | 280.030 | -89.737 | -47.983 | 101.739 | 241.866 | 101.760 | 0.16 | 1.0016 | 26.75 | 3.84 | -0.68 | 1.29 | -0.23 | 4.41 | 1.48 |
| 299.000 | -69.215 | 247.451 | 170.89 | 58.48  | -280.965 | 280.965 | -90.064 | -48.119 | 102.092 | 241.886 | 102.112 | 0.52 | 0.9709 | 26.76 | 3.89 | -0.67 | 1.30 | -0.23 | 4.45 | 1.49 |
| 300.000 | -69.231 | 247.449 | 170.30 | 57.90  | -281.900 | 281.900 | -90.391 | -48.255 | 102.445 | 241.905 | 102.465 | 0.48 | 0.9828 | 26.77 | 3.93 | -0.67 | 1.31 | -0.22 | 4.49 | 1.50 |
| 301.000 | -69.248 | 247.463 | 170.05 | 57.65  | -282.836 | 282.836 | -90.718 | -48.390 | 102.798 | 241.924 | 102.817 | 0.52 | 1.0110 | 26.78 | 3.98 | -0.67 | 1.32 | -0.22 | 4.53 | 1.51 |
| 302.000 | -69.254 | 247.520 | 171.10 | 58.77  | -283.771 | 283.771 | -91.045 | -48.526 | 103.151 | 241.943 | 103.169 | 0.64 | 1.0278 | 26.79 | 4.03 | -0.67 | 1.33 | -0.22 | 4.57 | 1.51 |
| 303.000 | -69.255 | 247.541 | 48.98  | 296.67 | -284.706 | 284.706 | -91.372 | -48.661 | 103.504 | 241.962 | 103.522 | 0.22 | 1.0138 | 26.80 | 4.08 | -0.66 | 1.35 | -0.22 | 4.61 | 1.52 |
| 304.000 | -69.253 | 247.510 | 3.71   | 251.38 | -285.641 | 285.641 | -91.701 | -48.797 | 103.858 | 241.981 | 103.876 | 0.33 | 0.9993 | 26.80 | 4.13 | -0.66 | 1.36 | -0.22 | 4.65 | 1.53 |
| 305.000 | -69.242 | 247.450 | 353.01 | 240.62 | -286.576 | 286.576 | -92.029 | -48.933 | 104.212 | 242.000 | 104.229 | 0.71 | 0.9754 | 26.82 | 4.17 | -0.66 | 1.37 | -0.22 | 4.70 | 1.54 |
| 306.000 | -69.235 | 247.374 | 354.18 | 241.72 | -287.511 | 287.511 | -92.356 | -49.069 | 104.566 | 242.018 | 104.582 | 0.84 | 0.9655 | 26.82 | 4.22 | -0.66 | 1.38 | -0.21 | 4.74 | 1.55 |
| 307.000 | -69.230 | 247.303 | 352.66 | 240.12 | -288.446 | 288.446 | -92.683 | -49.206 | 104.920 | 242.036 | 104.935 | 0.77 | 0.9623 | 26.83 | 4.27 | -0.65 | 1.39 | -0.21 | 4.78 | 1.56 |
| 308.000 | -69.220 | 247.262 | 351.74 | 239.17 | -289.381 | 289.381 | -93.010 | -49.343 | 105.273 | 242.054 | 105.288 | 0.53 | 0.9888 | 26.84 | 4.31 | -0.65 | 1.40 | -0.21 | 4.82 | 1.56 |
| 309.000 | -69.225 | 247.247 | 351.27 | 238.68 | -290.316 | 290.316 | -93.337 | -49.480 | 105.626 | 242.071 | 105.641 | 0.23 | 0.9891 | 26.85 | 4.36 | -0.65 | 1.41 | -0.21 | 4.86 | 1.57 |
| 310.000 | -69.242 | 247.257 | 5.77   | 253.20 | -291.251 | 291.251 | -93.663 | -49.616 | 105.979 | 242.088 | 105.993 | 0.50 | 0.9800 | 26.86 | 4.41 | -0.65 | 1.42 | -0.21 | 4.90 | 1.58 |
| 311.000 | -69.263 | 247.267 | 133.81 | 21.25  | -292.187 | 292.187 | -93.989 | -49.753 | 106.331 | 242.105 | 106.345 | 0.64 | 1.0296 | 26.87 | 4.45 | -0.65 | 1.43 | -0.21 | 4.94 | 1.59 |
| 312.000 | -69.285 | 247.214 | 168.10 | 55.49  | -293.123 | 293.123 | -94.314 | -49.889 | 106.683 | 242.122 | 106.696 | 0.86 | 1.0053 | 26.88 | 4.50 | -0.64 | 1.44 | -0.21 | 4.98 | 1.60 |
| 313.000 | -69.312 | 247.152 | 169.56 | 56.89  | -294.059 | 294.059 | -94.638 | -50.026 | 107.034 | 242.139 | 107.046 | 1.04 | 1.0066 | 26.89 | 4.55 | -0.64 | 1.45 | -0.21 | 5.02 | 1.60 |
| 314.000 | -69.336 | 247.143 | 168.49 | 55.82  | -294.995 | 294.995 | -94.963 | -50.163 | 107.385 | 242.155 | 107.397 | 0.74 | 0.9836 | 26.89 | 4.59 | -0.64 | 1.46 | -0.20 | 5.06 | 1.61 |
| 315.000 | -69.354 | 247.141 | 168.78 | 56.11  | -295.931 | 295.931 | -95.287 | -50.299 | 107.736 | 242.172 | 107.748 | 0.55 | 1.0170 | 26.90 | 4.64 | -0.64 | 1.47 | -0.20 | 5.10 | 1.62 |
| 316.000 | -69.376 | 247.152 | 168.60 | 55.94  | -296.867 | 296.867 | -95.611 | -50.436 | 108.087 | 242.188 | 108.098 | 0.66 | 1.0187 | 26.91 | 4.68 | -0.64 | 1.48 | -0.20 | 5.14 | 1.63 |
| 317.000 | -69.386 | 247.144 | 167.81 | 55.15  | -297.803 | 297.803 | -95.935 | -50.572 | 108.438 | 242.204 | 108.449 | 0.30 | 1.0122 | 26.92 | 4.73 | -0.64 | 1.49 | -0.20 | 5.18 | 1.64 |

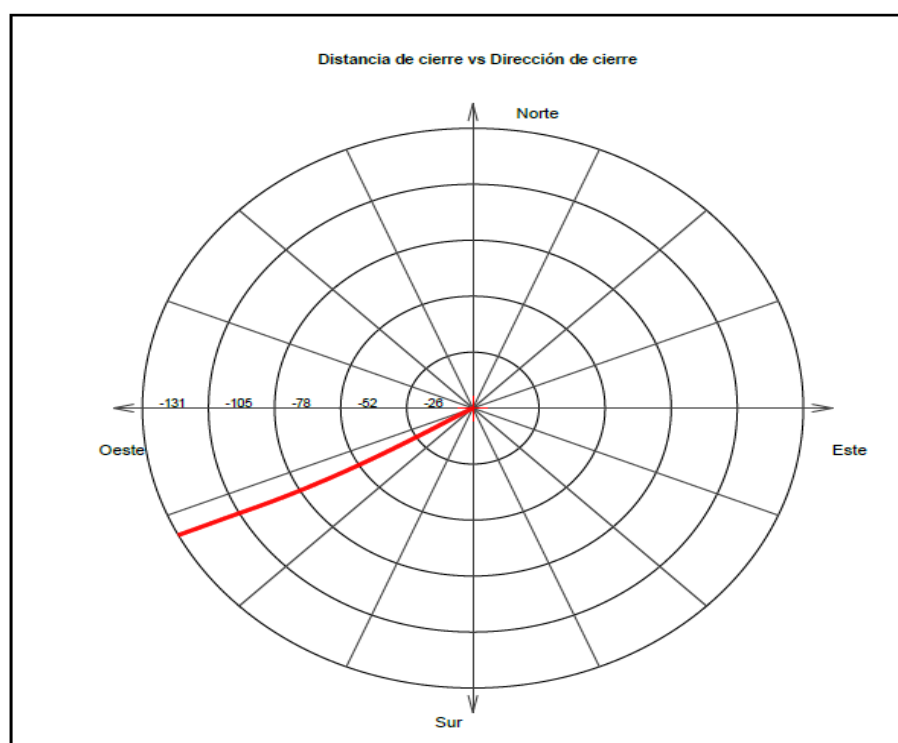
|         |         |         |        |        |          |         |          |         |         |         |         |      |        |       |      |       |      |       |      |      |
|---------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|------|--------|-------|------|-------|------|-------|------|------|
| 318.000 | -69.380 | 247.124 | 168.49 | 55.81  | -298.738 | 298.738 | -96.261  | -50.710 | 108.790 | 242.220 | 108.801 | 0.27 | 1.0046 | 26.93 | 4.77 | -0.64 | 1.50 | -0.20 | 5.22 | 1.64 |
| 319.000 | -69.370 | 247.073 | 62.93  | 310.20 | -299.674 | 299.674 | -96.586  | -50.847 | 109.142 | 242.236 | 109.153 | 0.62 | 1.0034 | 26.93 | 4.82 | -0.63 | 1.51 | -0.20 | 5.27 | 1.65 |
| 320.000 | -69.366 | 247.053 | 354.37 | 241.62 | -300.610 | 300.610 | -96.911  | -50.985 | 109.494 | 242.251 | 109.504 | 0.24 | 1.0397 | 26.94 | 4.86 | -0.63 | 1.52 | -0.20 | 5.31 | 1.66 |
| 321.000 | -69.352 | 246.996 | 347.43 | 234.63 | -301.545 | 301.545 | -97.236  | -51.123 | 109.847 | 242.267 | 109.856 | 0.74 | 1.0037 | 26.95 | 4.91 | -0.63 | 1.53 | -0.20 | 5.35 | 1.67 |
| 322.000 | -69.322 | 246.993 | 346.99 | 234.19 | -302.480 | 302.480 | -97.562  | -51.261 | 110.200 | 242.282 | 110.209 | 0.91 | 1.0077 | 26.96 | 4.95 | -0.63 | 1.54 | -0.20 | 5.39 | 1.67 |
| 323.000 | -69.298 | 247.057 | 347.53 | 234.80 | -303.415 | 303.415 | -97.889  | -51.399 | 110.554 | 242.297 | 110.563 | 0.99 | 0.9990 | 26.97 | 5.00 | -0.63 | 1.55 | -0.19 | 5.43 | 1.68 |
| 324.000 | -69.284 | 247.094 | 346.82 | 234.13 | -304.350 | 304.350 | -98.215  | -51.537 | 110.907 | 242.312 | 110.916 | 0.58 | 1.0274 | 26.98 | 5.05 | -0.62 | 1.56 | -0.19 | 5.47 | 1.69 |
| 325.000 | -69.264 | 247.085 | 346.04 | 233.34 | -305.285 | 305.285 | -98.542  | -51.676 | 111.261 | 242.327 | 111.270 | 0.62 | 0.9838 | 26.98 | 5.09 | -0.62 | 1.57 | -0.19 | 5.51 | 1.69 |
| 326.000 | -69.229 | 247.079 | 348.68 | 235.98 | -306.220 | 306.220 | -98.870  | -51.814 | 111.617 | 242.343 | 111.624 | 1.03 | 0.9852 | 27.00 | 5.14 | -0.62 | 1.58 | -0.19 | 5.55 | 1.70 |
| 327.000 | -69.198 | 247.048 | 91.05  | 338.32 | -307.154 | 307.154 | -99.198  | -51.953 | 111.972 | 242.358 | 111.980 | 0.99 | 1.0254 | 27.01 | 5.18 | -0.61 | 1.58 | -0.19 | 5.59 | 1.71 |
| 328.000 | -69.180 | 246.991 | 157.81 | 45.02  | -308.088 | 308.088 | -99.526  | -52.092 | 112.328 | 242.372 | 112.335 | 0.82 | 1.0068 | 27.02 | 5.23 | -0.61 | 1.59 | -0.19 | 5.63 | 1.72 |
| 329.000 | -69.178 | 246.953 | 165.31 | 52.49  | -309.023 | 309.023 | -99.853  | -52.231 | 112.681 | 242.387 | 112.688 | 0.41 | 1.0150 | 27.02 | 5.27 | -0.61 | 1.60 | -0.19 | 5.67 | 1.72 |
| 330.000 | -69.177 | 246.949 | 167.15 | 54.33  | -309.958 | 309.958 | -100.179 | -52.370 | 113.035 | 242.401 | 113.042 | 0.06 | 1.0160 | 27.03 | 5.32 | -0.61 | 1.61 | -0.18 | 5.71 | 1.73 |
| 331.000 | -69.186 | 246.947 | 167.99 | 55.17  | -310.894 | 310.894 | -100.505 | -52.508 | 113.388 | 242.415 | 113.395 | 0.26 | 1.0150 | 27.04 | 5.36 | -0.60 | 1.62 | -0.18 | 5.75 | 1.74 |
| 332.000 | -69.206 | 246.889 | 168.23 | 55.35  | -311.829 | 311.829 | -100.830 | -52.647 | 113.742 | 242.429 | 113.748 | 0.87 | 1.0079 | 27.05 | 5.41 | -0.60 | 1.63 | -0.18 | 5.79 | 1.74 |
| 333.000 | -69.228 | 246.852 | 169.79 | 56.89  | -312.764 | 312.764 | -101.156 | -52.786 | 114.095 | 242.443 | 114.101 | 0.78 | 0.9981 | 27.06 | 5.45 | -0.60 | 1.64 | -0.18 | 5.83 | 1.75 |
| 334.000 | -69.244 | 246.869 | 168.71 | 55.82  | -313.699 | 313.699 | -101.482 | -52.926 | 114.449 | 242.457 | 114.454 | 0.52 | 0.9768 | 27.07 | 5.49 | -0.60 | 1.65 | -0.18 | 5.87 | 1.76 |
| 335.000 | -69.237 | 246.805 | 40.20  | 287.26 | -314.634 | 314.634 | -101.809 | -53.066 | 114.803 | 242.470 | 114.809 | 0.72 | 0.9879 | 27.08 | 5.54 | -0.60 | 1.65 | -0.18 | 5.91 | 1.76 |
| 336.000 | -69.221 | 246.753 | 350.43 | 237.43 | -315.568 | 315.568 | -102.136 | -53.206 | 115.159 | 242.484 | 115.164 | 0.72 | 0.9836 | 27.08 | 5.58 | -0.59 | 1.66 | -0.18 | 5.95 | 1.77 |
| 337.000 | -69.201 | 246.729 | 342.84 | 229.82 | -316.503 | 316.503 | -102.464 | -53.347 | 115.514 | 242.497 | 115.519 | 0.66 | 0.9686 | 27.09 | 5.63 | -0.59 | 1.67 | -0.17 | 5.99 | 1.78 |
| 338.000 | -69.180 | 246.697 | 343.53 | 230.48 | -317.437 | 317.437 | -102.791 | -53.487 | 115.870 | 242.510 | 115.874 | 0.72 | 1.0068 | 27.10 | 5.67 | -0.59 | 1.68 | -0.17 | 6.02 | 1.78 |
| 339.000 | -69.160 | 246.617 | 345.60 | 232.48 | -318.371 | 318.371 | -103.118 | -53.629 | 116.225 | 242.522 | 116.230 | 1.03 | 1.0174 | 27.11 | 5.71 | -0.58 | 1.69 | -0.17 | 6.06 | 1.79 |
| 340.000 | -69.147 | 246.655 | 346.33 | 233.25 | -319.306 | 319.306 | -103.445 | -53.770 | 116.580 | 242.535 | 116.585 | 0.58 | 1.0311 | 27.12 | 5.76 | -0.58 | 1.69 | -0.17 | 6.10 | 1.79 |
| 341.000 | -69.149 | 246.749 | 345.34 | 232.35 | -320.241 | 320.241 | -103.771 | -53.910 | 116.935 | 242.548 | 116.939 | 1.00 | 1.0133 | 27.13 | 5.80 | -0.58 | 1.70 | -0.17 | 6.14 | 1.80 |
| 342.000 | -69.151 | 246.791 | 344.27 | 231.33 | -321.175 | 321.175 | -104.098 | -54.050 | 117.290 | 242.560 | 117.294 | 0.46 | 0.9973 | 27.14 | 5.84 | -0.57 | 1.71 | -0.17 | 6.18 | 1.81 |
| 343.000 | -69.145 | 246.763 | 89.09  | 336.12 | -322.110 | 322.110 | -104.425 | -54.191 | 117.646 | 242.573 | 117.649 | 0.35 | 1.0004 | 27.15 | 5.89 | -0.57 | 1.72 | -0.17 | 6.22 | 1.81 |
| 344.000 | -69.145 | 246.758 | 161.16 | 48.19  | -323.044 | 323.044 | -104.753 | -54.332 | 118.001 | 242.586 | 118.004 | 0.05 | 1.0373 | 27.15 | 5.93 | -0.57 | 1.72 | -0.17 | 6.26 | 1.82 |
| 345.000 | -69.157 | 246.804 | 163.39 | 50.47  | -323.979 | 323.979 | -105.079 | -54.472 | 118.355 | 242.598 | 118.359 | 0.61 | 1.0040 | 27.16 | 5.97 | -0.57 | 1.73 | -0.16 | 6.30 | 1.83 |

|         |         |         |        |        |          |         |          |         |         |         |         |      |        |       |      |       |      |       |      |      |
|---------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|------|--------|-------|------|-------|------|-------|------|------|
| 346.000 | -69.164 | 246.845 | 163.68 | 50.81  | -324.914 | 324.914 | -105.406 | -54.611 | 118.710 | 242.611 | 118.713 | 0.48 | 0.9573 | 27.17 | 6.02 | -0.56 | 1.74 | -0.16 | 6.34 | 1.83 |
| 347.000 | -69.163 | 246.878 | 162.55 | 49.71  | -325.848 | 325.848 | -105.732 | -54.751 | 119.064 | 242.624 | 119.067 | 0.35 | 1.0320 | 27.18 | 6.06 | -0.56 | 1.75 | -0.16 | 6.38 | 1.84 |
| 348.000 | -69.168 | 246.864 | 161.20 | 48.35  | -326.783 | 326.783 | -106.059 | -54.891 | 119.419 | 242.636 | 119.421 | 0.21 | 1.0102 | 27.19 | 6.11 | -0.56 | 1.75 | -0.16 | 6.42 | 1.84 |
| 349.000 | -69.140 | 246.798 | 330.48 | 217.29 | -327.716 | 327.716 | -106.390 | -55.032 | 119.778 | 242.649 | 119.780 | 1.12 | 0.9641 | 27.65 | 6.15 | -0.55 | 1.76 | -0.16 | 6.46 | 1.85 |
| 350.000 | -69.091 | 246.679 | 340.63 | 227.30 | -328.649 | 328.649 | -106.721 | -55.175 | 120.138 | 242.661 | 120.140 | 1.95 | 0.9953 | 27.68 | 6.20 | -0.55 | 1.77 | -0.16 | 6.50 | 1.86 |
| 351.000 | -69.064 | 246.663 | 14.65  | 261.31 | -329.583 | 329.583 | -107.050 | -55.316 | 120.495 | 242.673 | 120.497 | 0.82 | 1.0111 | 27.70 | 6.24 | -0.55 | 1.78 | -0.16 | 6.54 | 1.86 |
| 352.000 | -69.052 | 246.767 | 136.47 | 23.23  | -330.517 | 330.517 | -107.377 | -55.457 | 120.850 | 242.685 | 120.852 | 1.16 | 1.0225 | 27.70 | 6.28 | -0.54 | 1.78 | -0.15 | 6.58 | 1.87 |
| 353.000 | -69.040 | 246.867 | 160.99 | 47.85  | -331.451 | 331.451 | -107.705 | -55.597 | 121.206 | 242.697 | 121.208 | 1.14 | 1.0155 | 27.71 | 6.33 | -0.54 | 1.79 | -0.15 | 6.62 | 1.87 |
| 354.000 | -69.018 | 246.931 | 161.17 | 48.09  | -332.385 | 332.385 | -108.033 | -55.738 | 121.563 | 242.709 | 121.564 | 0.96 | 0.9734 | 27.72 | 6.37 | -0.54 | 1.80 | -0.15 | 6.66 | 1.88 |
| 355.000 | -69.036 | 246.962 | 160.08 | 47.04  | -333.319 | 333.319 | -108.363 | -55.878 | 121.920 | 242.722 | 121.921 | 0.65 | 0.9738 | 27.73 | 6.42 | -0.53 | 1.81 | -0.15 | 6.70 | 1.89 |
| 356.000 | -69.064 | 246.920 | 159.60 | 46.51  | -334.253 | 334.253 | -108.692 | -56.018 | 122.277 | 242.734 | 122.278 | 0.95 | 1.0024 | 27.74 | 6.46 | -0.53 | 1.82 | -0.15 | 6.74 | 1.89 |
| 357.000 | -69.060 | 246.925 | 158.16 | 45.08  | -335.186 | 335.186 | -109.022 | -56.159 | 122.634 | 242.746 | 122.636 | 0.11 | 1.0349 | 27.75 | 6.51 | -0.52 | 1.82 | -0.15 | 6.78 | 1.90 |
| 358.000 | -69.050 | 246.890 | 159.76 | 46.64  | -336.120 | 336.120 | -109.350 | -56.299 | 122.991 | 242.758 | 122.992 | 0.48 | 0.9897 | 27.76 | 6.55 | -0.52 | 1.83 | -0.15 | 6.82 | 1.91 |
| 359.000 | -69.039 | 246.824 | 18.18  | 264.99 | -337.054 | 337.054 | -109.679 | -56.439 | 123.347 | 242.770 | 123.349 | 0.78 | 0.9881 | 27.77 | 6.60 | -0.52 | 1.84 | -0.14 | 6.86 | 1.91 |
| 360.000 | -69.030 | 246.939 | 347.29 | 234.22 | -337.988 | 337.988 | -110.009 | -56.580 | 123.705 | 242.782 | 123.706 | 1.27 | 0.9956 | 27.78 | 6.64 | -0.51 | 1.84 | -0.14 | 6.90 | 1.92 |
| 361.000 | -69.007 | 247.031 | 340.23 | 227.25 | -338.921 | 338.921 | -110.340 | -56.721 | 124.064 | 242.794 | 124.065 | 1.20 | 1.0030 | 27.78 | 6.69 | -0.51 | 1.85 | -0.14 | 6.95 | 1.92 |
| 362.000 | -68.974 | 247.017 | 340.50 | 227.51 | -339.853 | 339.853 | -110.673 | -56.862 | 124.425 | 242.807 | 124.426 | 0.99 | 1.0068 | 27.79 | 6.73 | -0.50 | 1.86 | -0.14 | 6.99 | 1.93 |
| 363.000 | -68.945 | 246.936 | 339.56 | 226.48 | -340.786 | 340.786 | -111.005 | -57.003 | 124.785 | 242.819 | 124.786 | 1.24 | 1.0096 | 27.80 | 6.78 | -0.50 | 1.87 | -0.14 | 7.03 | 1.94 |
| 364.000 | -68.895 | 246.984 | 338.15 | 225.12 | -341.718 | 341.718 | -111.338 | -57.145 | 125.146 | 242.831 | 125.147 | 1.58 | 1.0069 | 27.81 | 6.82 | -0.49 | 1.87 | -0.14 | 7.07 | 1.94 |
| 365.000 | -68.837 | 247.051 | 337.51 | 224.55 | -342.650 | 342.650 | -111.673 | -57.286 | 125.508 | 242.843 | 125.509 | 1.89 | 1.0472 | 27.82 | 6.87 | -0.49 | 1.88 | -0.13 | 7.11 | 1.95 |
| 366.000 | -68.799 | 247.123 | 87.53  | 334.64 | -343.582 | 343.582 | -112.006 | -57.427 | 125.870 | 242.855 | 125.870 | 1.38 | 1.0171 | 27.83 | 6.92 | -0.48 | 1.89 | -0.13 | 7.15 | 1.95 |
| 367.000 | -68.786 | 247.112 | 150.68 | 37.78  | -344.514 | 344.514 | -112.339 | -57.568 | 126.230 | 242.867 | 126.230 | 0.39 | 1.0016 | 27.84 | 6.96 | -0.48 | 1.90 | -0.13 | 7.19 | 1.96 |
| 368.000 | -68.788 | 247.075 | 159.63 | 46.69  | -345.447 | 345.447 | -112.672 | -57.708 | 126.590 | 242.879 | 126.591 | 0.40 | 1.0174 | 27.84 | 7.01 | -0.47 | 1.90 | -0.13 | 7.24 | 1.97 |
| 369.000 | -68.763 | 247.084 | 161.99 | 49.06  | -346.378 | 346.378 | -113.006 | -57.850 | 126.953 | 242.891 | 126.953 | 0.76 | 0.9937 | 27.85 | 7.06 | -0.47 | 1.91 | -0.13 | 7.28 | 1.97 |
| 370.000 | -68.749 | 247.138 | 161.55 | 48.68  | -347.310 | 347.310 | -113.341 | -57.991 | 127.315 | 242.903 | 127.316 | 0.72 | 0.9909 | 27.86 | 7.10 | -0.46 | 1.92 | -0.12 | 7.32 | 1.98 |
| 371.000 | -68.750 | 247.192 | 158.44 | 45.61  | -348.242 | 348.242 | -113.676 | -58.132 | 127.678 | 242.915 | 127.678 | 0.59 | 0.9867 | 27.87 | 7.15 | -0.46 | 1.93 | -0.12 | 7.36 | 1.98 |
| 372.000 | -68.737 | 247.211 | 156.37 | 43.57  | -349.173 | 349.173 | -114.011 | -58.273 | 128.040 | 242.928 | 128.040 | 0.44 | 0.9777 | 27.87 | 7.20 | -0.45 | 1.93 | -0.12 | 7.41 | 1.99 |
| 373.000 | -68.720 | 247.249 | 156.96 | 44.19  | -350.105 | 350.105 | -114.346 | -58.414 | 128.402 | 242.940 | 128.402 | 0.66 | 1.0120 | 27.88 | 7.25 | -0.44 | 1.94 | -0.12 | 7.45 | 2.00 |

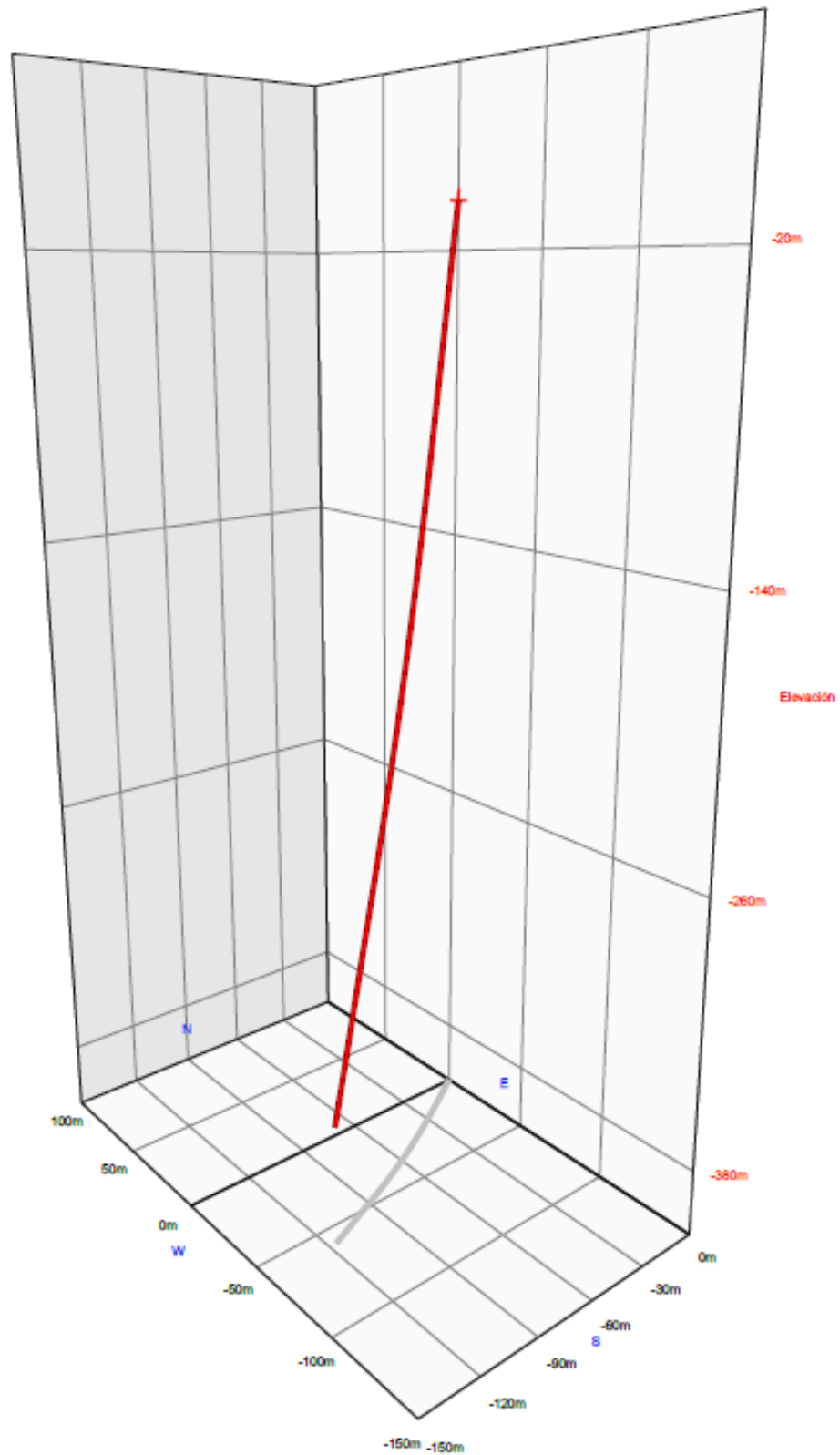
|         |         |         |        |        |          |         |          |         |         |         |         |      |        |       |      |       |      |       |      |      |
|---------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|------|--------|-------|------|-------|------|-------|------|------|
| 374.000 | -68.695 | 247.327 | 33.49  | 280.80 | -351.037 | 351.037 | -114.681 | -58.554 | 128.764 | 242.952 | 128.765 | 1.13 | 1.0009 | 27.89 | 7.29 | -0.44 | 1.95 | -0.12 | 7.49 | 2.00 |
| 375.000 | -68.675 | 247.439 | 343.27 | 230.69 | -351.968 | 351.968 | -115.018 | -58.694 | 129.129 | 242.965 | 129.129 | 1.35 | 0.9899 | 27.90 | 7.34 | -0.43 | 1.96 | -0.12 | 7.54 | 2.01 |
| 376.000 | -68.653 | 247.456 | 336.87 | 224.30 | -352.898 | 352.898 | -115.356 | -58.835 | 129.493 | 242.977 | 129.494 | 0.69 | 0.9815 | 27.90 | 7.39 | -0.42 | 1.97 | -0.11 | 7.58 | 2.02 |
| 377.000 | -68.627 | 247.440 | 337.77 | 225.19 | -353.829 | 353.829 | -115.694 | -58.975 | 129.858 | 242.990 | 129.858 | 0.81 | 1.0174 | 27.91 | 7.44 | -0.42 | 1.97 | -0.11 | 7.63 | 2.02 |
| 378.000 | -68.605 | 247.460 | 336.79 | 224.23 | -354.760 | 354.760 | -116.031 | -59.115 | 130.222 | 243.002 | 130.222 | 0.68 | 0.9625 | 27.92 | 7.49 | -0.41 | 1.98 | -0.11 | 7.67 | 2.03 |
| 379.000 | -68.593 | 247.459 | 335.45 | 222.88 | -355.691 | 355.691 | -116.368 | -59.255 | 130.585 | 243.015 | 130.585 | 0.36 | 0.9947 | 27.93 | 7.54 | -0.41 | 1.99 | -0.11 | 7.72 | 2.04 |
| 379.559 | -68.587 | 247.474 | 53.30  | 300.75 | -356.212 | 356.212 | -116.556 | -59.333 | 130.788 | 243.022 | 130.788 | 0.18 | 0.9978 | 27.95 | 7.57 | -0.40 | 1.99 | -0.11 | 7.74 | 2.04 |



**Figura 16.** Sección vertical vs elevación - bajada



**Figura 17.** Distancia de cierre vs dirección de cierre – bajada



**Figura 18.** Trayectoria 3D - perforación bajada

| Información de la perforación - subida |         |         |                          |        |         |        |        |        |       |         |          |          |        |       |               |              |               |              |      |      |
|----------------------------------------|---------|---------|--------------------------|--------|---------|--------|--------|--------|-------|---------|----------|----------|--------|-------|---------------|--------------|---------------|--------------|------|------|
| Ejecutor                               |         |         | Explomin                 |        |         |        |        |        |       |         |          |          |        |       |               |              |               |              |      |      |
| Proyecto:                              |         |         | Marcobre                 |        |         |        |        |        |       |         |          |          |        |       |               |              |               |              |      |      |
| Pozo:                                  |         |         | MJV-24-009- 379m Control |        |         |        |        |        |       |         |          |          |        |       |               |              |               |              |      |      |
| Latitud:                               |         |         | S15.16806°               |        |         |        |        |        |       |         |          |          |        |       |               |              |               |              |      |      |
| Longitud:                              |         |         | W75.05924°               |        |         |        |        |        |       |         |          |          |        |       |               |              |               |              |      |      |
| Profundidad                            |         |         | 379.56                   |        |         |        |        |        |       |         |          |          |        |       |               |              |               |              |      |      |
| MD                                     | Dip     | Az.     | TF                       | TNTF   | Elev.   | TVDSS  | +E/-W  | +N/-S  | VS    | C. Dir. | C. Dist. | DLS      | G      | Temp. | Desp. derecha | Desp. arriba | Desp. derecha | Desp. arriba | R    | R %  |
| (m)                                    | (°)     | (°)     | (°)                      | (°)    | (m)     | (m)    | (m)    | (m)    | (m)   | (°)     | (m)      | (°/30 m) |        | (°C)  | (m)           | (m)          | (%)           | (%)          | (m)  | (%)  |
| -0.233                                 | -69.657 | 240.013 | 153.94                   | 33.96  | 0.219   | -0.219 | 0.070  | 0.041  | 0.000 | 0.000   | 0.000    | 0.00     | 0.9980 | 27.83 | 0.00          | 0.00         | 0.00          | 0.00         | 0.00 | 0.00 |
| 0.000                                  | -69.657 | 239.986 | 194.33                   | 74.32  | 0.000   | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000 | 0.000   | 0.000    | 0.00     | 0.9969 | 27.83 | 0.00          | 0.00         | -0.05         | 0.03         | 0.00 | 0.09 |
| 1.000                                  | -69.610 | 239.887 | 331.08                   | 210.96 | -0.937  | 0.937  | -0.302 | -0.175 | 0.348 | 239.936 | 0.348    | 1.74     | 0.9934 | 27.84 | 0.00          | 0.00         | -0.05         | 0.03         | 0.00 | 0.09 |
| 2.000                                  | -69.575 | 239.843 | 329.56                   | 209.40 | -1.874  | 1.874  | -0.604 | -0.350 | 0.697 | 239.901 | 0.698    | 1.15     | 0.9947 | 27.84 | 0.00          | 0.00         | -0.07         | 0.05         | 0.00 | 0.15 |
| 3.000                                  | -69.556 | 239.693 | 330.00                   | 209.69 | -2.811  | 2.811  | -0.906 | -0.526 | 1.046 | 239.856 | 1.048    | 1.66     | 0.9999 | 27.85 | 0.00          | 0.00         | -0.09         | 0.06         | 0.01 | 0.19 |
| 4.000                                  | -69.552 | 239.548 | 330.60                   | 210.15 | -3.748  | 3.748  | -1.208 | -0.703 | 1.395 | 239.797 | 1.397    | 1.53     | 0.9875 | 27.85 | -0.01         | 0.00         | -0.13         | 0.06         | 0.01 | 0.22 |
| 5.000                                  | -69.558 | 239.521 | 330.82                   | 210.34 | -4.685  | 4.685  | -1.508 | -0.880 | 1.743 | 239.745 | 1.746    | 0.33     | 1.0146 | 27.85 | -0.01         | 0.00         | -0.16         | 0.06         | 0.01 | 0.23 |
| 6.000                                  | -69.570 | 239.571 | 298.40                   | 177.97 | -5.623  | 5.623  | -1.809 | -1.056 | 2.090 | 239.712 | 2.094    | 0.64     | 0.9985 | 27.86 | -0.01         | 0.00         | -0.18         | 0.05         | 0.01 | 0.23 |
| 7.000                                  | -69.585 | 239.554 | 150.79                   | 30.34  | -6.560  | 6.560  | -2.108 | -1.232 | 2.437 | 239.691 | 2.441    | 0.49     | 1.0104 | 27.86 | -0.01         | 0.00         | -0.19         | 0.04         | 0.02 | 0.22 |
| 8.000                                  | -69.620 | 239.488 | 150.05                   | 29.54  | -7.499  | 7.499  | -2.406 | -1.408 | 2.782 | 239.670 | 2.787    | 1.26     | 0.9776 | 27.87 | -0.02         | 0.00         | -0.20         | 0.03         | 0.02 | 0.22 |
| 9.000                                  | -69.665 | 239.416 | 149.98                   | 29.40  | -8.437  | 8.437  | -2.703 | -1.583 | 3.127 | 239.646 | 3.133    | 1.56     | 1.0035 | 27.87 | -0.02         | 0.00         | -0.22         | 0.02         | 0.02 | 0.22 |
| 10.000                                 | -69.712 | 239.418 | 185.10                   | 64.52  | -9.376  | 9.376  | -3.000 | -1.759 | 3.471 | 239.623 | 3.478    | 1.41     | 0.9753 | 27.88 | -0.02         | 0.00         | -0.23         | 0.01         | 0.02 | 0.23 |
| 11.000                                 | -69.748 | 239.438 | 327.15                   | 206.59 | -10.314 | 10.314 | -3.298 | -1.934 | 3.816 | 239.605 | 3.823    | 1.10     | 1.0011 | 27.89 | -0.03         | 0.00         | -0.24         | 0.00         | 0.03 | 0.24 |
| 12.000                                 | -69.776 | 239.352 | 326.28                   | 205.64 | -11.253 | 11.253 | -3.595 | -2.110 | 4.160 | 239.588 | 4.169    | 1.22     | 0.9928 | 27.89 | -0.03         | 0.00         | -0.25         | -0.01        | 0.03 | 0.25 |
| 13.000                                 | -69.793 | 239.199 | 325.95                   | 205.15 | -12.191 | 12.191 | -3.892 | -2.287 | 4.505 | 239.564 | 4.514    | 1.66     | 1.0026 | 27.90 | -0.04         | 0.00         | -0.27         | -0.01        | 0.04 | 0.27 |
| 14.000                                 | -69.803 | 239.095 | 324.14                   | 203.24 | -13.130 | 13.130 | -4.188 | -2.464 | 4.849 | 239.534 | 4.859    | 1.12     | 0.9926 | 27.90 | -0.04         | 0.00         | -0.29         | -0.02        | 0.04 | 0.29 |
| 15.000                                 | -69.811 | 239.013 | 324.41                   | 203.42 | -14.068 | 14.068 | -4.484 | -2.641 | 5.192 | 239.503 | 5.203    | 0.89     | 0.9933 | 27.91 | -0.05         | 0.00         | -0.30         | -0.03        | 0.05 | 0.31 |

|        |         |         |        |        |         |        |         |        |        |         |        |      |        |       |       |       |       |       |      |      |
|--------|---------|---------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|---------|--------|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 16.000 | -69.824 | 239.031 | 346.10 | 225.14 | -15.008 | 15.008 | -4.778  | -2.818 | 5.535  | 239.473 | 5.547  | 0.42 | 1.0101 | 27.91 | -0.05 | -0.01 | -0.32 | -0.03 | 0.05 | 0.34 |
| 17.000 | -69.852 | 239.054 | 98.53  | 337.59 | -15.947 | 15.947 | -5.072  | -2.994 | 5.877  | 239.448 | 5.890  | 0.87 | 0.9919 | 27.92 | -0.06 | -0.01 | -0.34 | -0.04 | 0.06 | 0.36 |
| 18.000 | -69.888 | 239.006 | 145.82 | 24.82  | -16.887 | 16.887 | -5.365  | -3.170 | 6.218  | 239.425 | 6.232  | 1.18 | 0.9957 | 27.92 | -0.06 | -0.01 | -0.35 | -0.05 | 0.07 | 0.38 |
| 19.000 | -69.921 | 238.984 | 147.70 | 26.68  | -17.827 | 17.827 | -5.658  | -3.346 | 6.559  | 239.402 | 6.574  | 1.03 | 0.9588 | 27.92 | -0.07 | -0.01 | -0.36 | -0.06 | 0.08 | 0.40 |
| 20.000 | -69.955 | 238.821 | 148.66 | 27.49  | -18.766 | 18.766 | -5.951  | -3.523 | 6.900  | 239.378 | 6.915  | 1.96 | 0.9955 | 27.93 | -0.08 | -0.01 | -0.38 | -0.07 | 0.09 | 0.43 |
| 21.000 | -69.979 | 238.602 | 151.12 | 29.72  | -19.706 | 19.706 | -6.244  | -3.700 | 7.241  | 239.346 | 7.258  | 2.36 | 1.0410 | 27.93 | -0.08 | -0.02 | -0.40 | -0.07 | 0.10 | 0.45 |
| 22.000 | -69.996 | 238.613 | 152.67 | 31.28  | -20.646 | 20.646 | -6.535  | -3.878 | 7.582  | 239.313 | 7.600  | 0.55 | 0.9876 | 27.94 | -0.09 | -0.02 | -0.42 | -0.08 | 0.11 | 0.48 |
| 23.000 | -70.012 | 238.677 | 142.65 | 21.33  | -21.586 | 21.586 | -6.827  | -4.056 | 7.922  | 239.284 | 7.941  | 0.80 | 0.9967 | 27.94 | -0.10 | -0.02 | -0.43 | -0.09 | 0.12 | 0.50 |
| 24.000 | -70.013 | 238.661 | 26.12  | 264.78 | -22.525 | 22.525 | -7.119  | -4.234 | 8.263  | 239.259 | 8.282  | 0.17 | 0.9847 | 27.95 | -0.11 | -0.02 | -0.45 | -0.09 | 0.13 | 0.52 |
| 25.000 | -70.012 | 238.668 | 329.09 | 207.76 | -23.465 | 23.465 | -7.411  | -4.411 | 8.603  | 239.235 | 8.624  | 0.08 | 0.9962 | 27.95 | -0.12 | -0.02 | -0.46 | -0.10 | 0.14 | 0.54 |
| 26.000 | -70.016 | 238.674 | 328.62 | 207.29 | -24.405 | 24.405 | -7.702  | -4.589 | 8.944  | 239.214 | 8.966  | 0.12 | 0.9977 | 27.95 | -0.13 | -0.03 | -0.48 | -0.10 | 0.15 | 0.56 |
| 27.000 | -70.023 | 238.663 | 328.44 | 207.10 | -25.345 | 25.345 | -7.994  | -4.767 | 9.284  | 239.194 | 9.307  | 0.25 | 0.9967 | 27.96 | -0.13 | -0.03 | -0.49 | -0.11 | 0.16 | 0.58 |
| 28.000 | -70.025 | 238.548 | 329.17 | 207.72 | -26.285 | 26.285 | -8.286  | -4.945 | 9.625  | 239.173 | 9.649  | 1.18 | 1.0072 | 27.96 | -0.14 | -0.03 | -0.50 | -0.11 | 0.17 | 0.60 |
| 29.000 | -70.013 | 238.534 | 330.15 | 208.68 | -27.224 | 27.224 | -8.578  | -5.123 | 9.966  | 239.151 | 9.991  | 0.40 | 1.0088 | 27.96 | -0.15 | -0.03 | -0.51 | -0.11 | 0.18 | 0.61 |
| 30.000 | -70.007 | 238.586 | 329.27 | 207.86 | -28.164 | 28.164 | -8.870  | -5.302 | 10.307 | 239.132 | 10.334 | 0.56 | 1.0073 | 27.97 | -0.16 | -0.04 | -0.53 | -0.12 | 0.19 | 0.63 |
| 31.000 | -70.014 | 238.617 | 343.71 | 222.33 | -29.104 | 29.104 | -9.161  | -5.480 | 10.648 | 239.115 | 10.675 | 0.38 | 1.0096 | 27.97 | -0.17 | -0.04 | -0.54 | -0.12 | 0.20 | 0.64 |
| 32.000 | -70.019 | 238.548 | 129.94 | 8.49   | -30.044 | 30.044 | -9.452  | -5.657 | 10.987 | 239.098 | 11.016 | 0.73 | 1.0138 | 27.98 | -0.18 | -0.04 | -0.55 | -0.12 | 0.21 | 0.66 |
| 33.000 | -70.032 | 238.412 | 152.55 | 30.96  | -30.984 | 30.984 | -9.742  | -5.835 | 11.326 | 239.080 | 11.356 | 1.44 | 1.0687 | 27.98 | -0.18 | -0.04 | -0.56 | -0.13 | 0.22 | 0.67 |
| 34.000 | -70.053 | 238.432 | 152.84 | 31.27  | -31.925 | 31.925 | -10.032 | -6.013 | 11.665 | 239.061 | 11.696 | 0.67 | 0.9975 | 27.99 | -0.19 | -0.05 | -0.57 | -0.13 | 0.24 | 0.69 |
| 35.000 | -70.079 | 238.480 | 152.11 | 30.59  | -32.865 | 32.865 | -10.321 | -6.191 | 12.004 | 239.044 | 12.036 | 0.92 | 1.0010 | 27.99 | -0.20 | -0.05 | -0.58 | -0.14 | 0.25 | 0.70 |
| 36.000 | -70.108 | 238.477 | 151.92 | 30.39  | -33.806 | 33.806 | -10.611 | -6.368 | 12.342 | 239.028 | 12.375 | 0.86 | 1.0009 | 28.00 | -0.21 | -0.05 | -0.59 | -0.14 | 0.26 | 0.72 |
| 37.000 | -70.132 | 238.485 | 151.76 | 30.25  | -34.747 | 34.747 | -10.900 | -6.546 | 12.680 | 239.014 | 12.714 | 0.73 | 1.0126 | 28.00 | -0.22 | -0.05 | -0.60 | -0.15 | 0.27 | 0.73 |
| 38.000 | -70.149 | 238.517 | 150.67 | 29.19  | -35.687 | 35.687 | -11.189 | -6.723 | 13.018 | 239.000 | 13.053 | 0.61 | 0.9964 | 28.01 | -0.23 | -0.06 | -0.60 | -0.15 | 0.29 | 0.75 |
| 39.000 | -70.154 | 238.506 | 3.54   | 242.04 | -36.628 | 36.628 | -11.479 | -6.900 | 13.356 | 238.988 | 13.393 | 0.20 | 1.0096 | 28.01 | -0.24 | -0.06 | -0.61 | -0.15 | 0.30 | 0.76 |
| 40.000 | -70.153 | 238.472 | 329.45 | 207.92 | -37.568 | 37.568 | -11.768 | -7.078 | 13.695 | 238.976 | 13.733 | 0.35 | 1.0401 | 28.02 | -0.25 | -0.06 | -0.62 | -0.16 | 0.31 | 0.77 |
| 41.000 | -70.154 | 238.511 | 329.43 | 207.94 | -38.509 | 38.509 | -12.058 | -7.255 | 14.034 | 238.964 | 14.072 | 0.40 | 1.0007 | 28.02 | -0.26 | -0.07 | -0.62 | -0.16 | 0.32 | 0.78 |
| 42.000 | -70.151 | 238.622 | 328.99 | 207.62 | -39.449 | 39.449 | -12.348 | -7.433 | 14.372 | 238.954 | 14.412 | 1.13 | 0.9769 | 28.02 | -0.27 | -0.07 | -0.63 | -0.16 | 0.33 | 0.79 |
| 43.000 | -70.143 | 238.663 | 328.89 | 207.55 | -40.390 | 40.390 | -12.638 | -7.609 | 14.711 | 238.947 | 14.752 | 0.48 | 0.9876 | 28.02 | -0.27 | -0.07 | -0.63 | -0.17 | 0.35 | 0.80 |

|        |         |         |        |        |         |        |         |         |        |         |        |      |        |       |       |       |       |       |      |      |
|--------|---------|---------|--------|--------|---------|--------|---------|---------|--------|---------|--------|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 44.000 | -70.137 | 238.663 | 328.78 | 207.44 | -41.330 | 41.330 | -12.928 | -7.786  | 15.050 | 238.941 | 15.092 | 0.18 | 0.9783 | 28.03 | -0.28 | -0.07 | -0.64 | -0.17 | 0.36 | 0.81 |
| 45.000 | -70.137 | 238.643 | 327.91 | 206.55 | -42.271 | 42.271 | -13.218 | -7.963  | 15.388 | 238.935 | 15.432 | 0.20 | 0.9897 | 28.03 | -0.29 | -0.08 | -0.64 | -0.17 | 0.37 | 0.82 |
| 46.000 | -70.140 | 238.564 | 12.56  | 251.12 | -43.211 | 43.211 | -13.508 | -8.140  | 15.727 | 238.927 | 15.771 | 0.81 | 0.9858 | 28.04 | -0.30 | -0.08 | -0.65 | -0.17 | 0.38 | 0.83 |
| 47.000 | -70.144 | 238.629 | 149.05 | 27.68  | -44.152 | 44.152 | -13.798 | -8.317  | 16.065 | 238.920 | 16.110 | 0.67 | 0.9789 | 28.04 | -0.31 | -0.08 | -0.65 | -0.18 | 0.39 | 0.83 |
| 48.000 | -70.153 | 238.848 | 149.88 | 28.73  | -45.093 | 45.093 | -14.087 | -8.493  | 16.403 | 238.917 | 16.449 | 2.24 | 0.9827 | 28.04 | -0.31 | -0.09 | -0.65 | -0.18 | 0.41 | 0.84 |
| 49.000 | -70.161 | 238.956 | 149.44 | 28.39  | -46.034 | 46.034 | -14.378 | -8.668  | 16.741 | 238.916 | 16.788 | 1.12 | 0.9967 | 28.05 | -0.32 | -0.09 | -0.65 | -0.18 | 0.42 | 0.85 |
| 50.000 | -70.175 | 238.998 | 149.32 | 28.32  | -46.975 | 46.975 | -14.668 | -8.842  | 17.078 | 238.918 | 17.127 | 0.59 | 1.0127 | 28.05 | -0.33 | -0.09 | -0.65 | -0.19 | 0.43 | 0.85 |
| 51.000 | -70.190 | 238.986 | 150.36 | 29.35  | -47.916 | 47.916 | -14.958 | -9.016  | 17.416 | 238.919 | 17.465 | 0.49 | 1.0037 | 28.06 | -0.33 | -0.10 | -0.65 | -0.19 | 0.44 | 0.86 |
| 52.000 | -70.205 | 238.929 | 148.20 | 27.13  | -48.857 | 48.857 | -15.247 | -9.191  | 17.753 | 238.920 | 17.803 | 0.71 | 1.0459 | 28.06 | -0.34 | -0.10 | -0.65 | -0.19 | 0.45 | 0.86 |
| 53.000 | -70.218 | 238.927 | 141.85 | 20.77  | -49.798 | 49.798 | -15.537 | -9.365  | 18.090 | 238.920 | 18.141 | 0.42 | 0.9955 | 28.06 | -0.35 | -0.10 | -0.65 | -0.20 | 0.46 | 0.87 |
| 54.000 | -70.232 | 238.962 | 103.46 | 342.42 | -50.739 | 50.739 | -15.826 | -9.539  | 18.426 | 238.920 | 18.479 | 0.55 | 1.0046 | 28.07 | -0.35 | -0.11 | -0.65 | -0.20 | 0.47 | 0.87 |
| 55.000 | -70.248 | 239.038 | 338.89 | 217.93 | -51.681 | 51.681 | -16.115 | -9.713  | 18.763 | 238.922 | 18.816 | 0.90 | 0.9931 | 28.07 | -0.36 | -0.11 | -0.65 | -0.20 | 0.49 | 0.88 |
| 56.000 | -70.262 | 239.051 | 326.96 | 206.01 | -52.622 | 52.622 | -16.404 | -9.886  | 19.099 | 238.924 | 19.153 | 0.45 | 0.9975 | 28.07 | -0.36 | -0.12 | -0.65 | -0.20 | 0.50 | 0.88 |
| 57.000 | -70.278 | 238.983 | 327.24 | 206.22 | -53.564 | 53.564 | -16.693 | -10.060 | 19.435 | 238.926 | 19.490 | 0.83 | 1.0062 | 28.07 | -0.37 | -0.12 | -0.65 | -0.21 | 0.51 | 0.89 |
| 58.000 | -70.289 | 239.064 | 328.23 | 207.29 | -54.505 | 54.505 | -16.982 | -10.233 | 19.771 | 238.927 | 19.827 | 0.89 | 0.9894 | 28.08 | -0.38 | -0.12 | -0.65 | -0.21 | 0.52 | 0.90 |
| 59.000 | -70.303 | 239.152 | 326.93 | 206.08 | -55.447 | 55.447 | -17.271 | -10.406 | 20.107 | 238.930 | 20.163 | 0.97 | 1.0041 | 28.08 | -0.38 | -0.13 | -0.64 | -0.21 | 0.53 | 0.90 |
| 60.000 | -70.326 | 239.203 | 327.58 | 206.78 | -56.389 | 56.389 | -17.559 | -10.578 | 20.441 | 238.934 | 20.499 | 0.89 | 1.0146 | 28.08 | -0.39 | -0.13 | -0.64 | -0.22 | 0.55 | 0.91 |
| 61.000 | -70.358 | 239.222 | 330.88 | 210.10 | -57.332 | 57.332 | -17.846 | -10.749 | 20.774 | 238.939 | 20.833 | 0.96 | 1.0056 | 28.08 | -0.39 | -0.14 | -0.64 | -0.22 | 0.56 | 0.91 |
| 62.000 | -70.388 | 239.308 | 358.75 | 238.06 | -58.274 | 58.274 | -18.133 | -10.920 | 21.108 | 238.944 | 21.167 | 1.26 | 1.0023 | 28.08 | -0.39 | -0.14 | -0.63 | -0.23 | 0.57 | 0.92 |
| 63.000 | -70.412 | 239.282 | 147.16 | 26.45  | -59.217 | 59.217 | -18.420 | -11.090 | 21.441 | 238.949 | 21.501 | 0.76 | 1.0005 | 28.09 | -0.40 | -0.15 | -0.63 | -0.23 | 0.59 | 0.93 |
| 64.000 | -70.437 | 239.310 | 146.96 | 26.27  | -60.159 | 60.159 | -18.708 | -11.261 | 21.775 | 238.955 | 21.836 | 0.79 | 0.9916 | 28.10 | -0.40 | -0.15 | -0.63 | -0.23 | 0.60 | 0.93 |
| 65.000 | -70.454 | 239.327 | 146.95 | 26.28  | -61.101 | 61.101 | -18.996 | -11.432 | 22.109 | 238.960 | 22.171 | 0.56 | 1.0024 | 28.10 | -0.41 | -0.16 | -0.62 | -0.24 | 0.61 | 0.94 |
| 66.000 | -70.461 | 239.202 | 147.23 | 26.43  | -62.044 | 62.044 | -19.284 | -11.603 | 22.443 | 238.965 | 22.505 | 1.28 | 0.9968 | 28.10 | -0.41 | -0.16 | -0.62 | -0.24 | 0.63 | 0.94 |
| 67.000 | -70.464 | 239.056 | 146.67 | 25.72  | -62.986 | 62.986 | -19.570 | -11.774 | 22.776 | 238.967 | 22.839 | 1.46 | 0.9670 | 28.11 | -0.42 | -0.17 | -0.62 | -0.25 | 0.64 | 0.95 |
| 68.000 | -70.472 | 239.064 | 146.80 | 25.87  | -63.929 | 63.929 | -19.856 | -11.946 | 23.108 | 238.968 | 23.172 | 0.26 | 1.0212 | 28.11 | -0.42 | -0.17 | -0.62 | -0.25 | 0.66 | 0.96 |
| 69.000 | -70.481 | 239.294 | 33.21  | 272.54 | -64.872 | 64.872 | -20.142 | -12.117 | 23.441 | 238.971 | 23.506 | 2.32 | 0.9823 | 28.15 | -0.43 | -0.18 | -0.62 | -0.25 | 0.67 | 0.97 |
| 70.000 | -70.491 | 239.453 | 143.55 | 23.23  | -65.815 | 65.815 | -20.430 | -12.286 | 23.774 | 238.977 | 23.840 | 1.62 | 1.0103 | 28.35 | -0.43 | -0.18 | -0.61 | -0.26 | 0.68 | 0.97 |
| 71.000 | -70.508 | 239.527 | 143.96 | 23.70  | -66.757 | 66.757 | -20.717 | -12.456 | 24.106 | 238.984 | 24.173 | 0.89 | 0.9902 | 28.35 | -0.43 | -0.19 | -0.61 | -0.26 | 0.70 | 0.98 |

|        |         |         |        |        |         |        |         |         |        |         |        |      |        |       |       |       |       |       |      |      |
|--------|---------|---------|--------|--------|---------|--------|---------|---------|--------|---------|--------|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 72.000 | -70.521 | 239.559 | 144.12 | 23.89  | -67.700 | 67.700 | -21.004 | -12.625 | 24.439 | 238.992 | 24.506 | 0.51 | 1.0046 | 28.35 | -0.44 | -0.19 | -0.60 | -0.26 | 0.71 | 0.98 |
| 73.000 | -70.526 | 239.522 | 142.36 | 22.09  | -68.643 | 68.643 | -21.291 | -12.794 | 24.772 | 238.999 | 24.839 | 0.40 | 1.0326 | 28.36 | -0.44 | -0.20 | -0.60 | -0.27 | 0.73 | 0.99 |
| 74.000 | -70.521 | 239.450 | 107.60 | 347.26 | -69.586 | 69.586 | -21.579 | -12.963 | 25.105 | 239.006 | 25.173 | 0.73 | 1.0072 | 28.36 | -0.44 | -0.20 | -0.60 | -0.27 | 0.74 | 1.00 |
| 75.000 | -70.517 | 239.408 | 326.25 | 205.87 | -70.528 | 70.528 | -21.866 | -13.133 | 25.438 | 239.011 | 25.507 | 0.44 | 1.0022 | 28.37 | -0.45 | -0.21 | -0.59 | -0.27 | 0.75 | 1.00 |
| 76.000 | -70.515 | 239.423 | 322.74 | 202.36 | -71.471 | 71.471 | -22.154 | -13.303 | 25.771 | 239.016 | 25.841 | 0.17 | 0.9975 | 28.37 | -0.45 | -0.21 | -0.59 | -0.28 | 0.77 | 1.01 |
| 77.000 | -70.508 | 239.554 | 323.14 | 202.90 | -72.414 | 72.414 | -22.441 | -13.472 | 26.104 | 239.022 | 26.175 | 1.33 | 1.0237 | 28.38 | -0.45 | -0.22 | -0.59 | -0.28 | 0.78 | 1.01 |
| 78.000 | -70.502 | 239.593 | 321.42 | 201.21 | -73.356 | 73.356 | -22.729 | -13.641 | 26.437 | 239.029 | 26.509 | 0.43 | 1.0104 | 28.38 | -0.46 | -0.22 | -0.58 | -0.28 | 0.79 | 1.01 |
| 79.000 | -70.494 | 239.500 | 321.30 | 200.99 | -74.299 | 74.299 | -23.017 | -13.811 | 26.771 | 239.036 | 26.843 | 0.95 | 0.9931 | 28.39 | -0.46 | -0.23 | -0.58 | -0.29 | 0.81 | 1.02 |
| 80.000 | -70.488 | 239.519 | 320.63 | 200.34 | -75.241 | 75.241 | -23.305 | -13.980 | 27.105 | 239.042 | 27.177 | 0.26 | 0.9833 | 28.40 | -0.46 | -0.23 | -0.57 | -0.29 | 0.82 | 1.02 |
| 81.000 | -70.486 | 239.555 | 319.40 | 199.15 | -76.184 | 76.184 | -23.593 | -14.150 | 27.438 | 239.048 | 27.511 | 0.37 | 0.9861 | 28.40 | -0.46 | -0.24 | -0.57 | -0.29 | 0.83 | 1.03 |
| 82.000 | -70.488 | 239.501 | 78.54  | 318.23 | -77.126 | 77.126 | -23.881 | -14.319 | 27.771 | 239.053 | 27.845 | 0.55 | 1.0194 | 28.40 | -0.47 | -0.24 | -0.57 | -0.29 | 0.85 | 1.03 |
| 83.000 | -70.490 | 239.532 | 141.68 | 21.40  | -78.069 | 78.069 | -24.168 | -14.488 | 28.104 | 239.059 | 28.178 | 0.31 | 0.9821 | 28.41 | -0.47 | -0.25 | -0.56 | -0.30 | 0.86 | 1.04 |
| 84.000 | -70.480 | 239.675 | 141.61 | 21.47  | -79.011 | 79.011 | -24.457 | -14.658 | 28.438 | 239.065 | 28.513 | 1.47 | 1.0013 | 28.41 | -0.47 | -0.25 | -0.56 | -0.30 | 0.87 | 1.04 |
| 85.000 | -70.477 | 239.765 | 141.75 | 21.70  | -79.954 | 79.954 | -24.746 | -14.826 | 28.772 | 239.073 | 28.848 | 0.90 | 1.0148 | 28.41 | -0.47 | -0.26 | -0.56 | -0.30 | 0.89 | 1.04 |
| 86.000 | -70.488 | 239.676 | 141.79 | 21.64  | -80.896 | 80.896 | -25.034 | -14.994 | 29.105 | 239.080 | 29.181 | 0.95 | 1.0023 | 28.42 | -0.48 | -0.26 | -0.55 | -0.30 | 0.90 | 1.04 |
| 87.000 | -70.496 | 239.577 | 141.10 | 20.86  | -81.839 | 81.839 | -25.322 | -15.163 | 29.437 | 239.086 | 29.514 | 1.02 | 0.9758 | 28.42 | -0.48 | -0.27 | -0.55 | -0.30 | 0.92 | 1.05 |
| 88.000 | -70.502 | 239.578 | 141.70 | 21.45  | -82.782 | 82.782 | -25.609 | -15.332 | 29.770 | 239.092 | 29.847 | 0.16 | 0.9813 | 28.43 | -0.48 | -0.27 | -0.54 | -0.31 | 0.93 | 1.05 |
| 89.000 | -70.511 | 239.619 | 138.87 | 18.66  | -83.725 | 83.725 | -25.896 | -15.500 | 30.102 | 239.097 | 30.180 | 0.51 | 1.0056 | 28.43 | -0.48 | -0.28 | -0.54 | -0.31 | 0.94 | 1.06 |
| 90.000 | -70.531 | 239.647 | 122.03 | 1.85   | -84.668 | 84.668 | -26.183 | -15.668 | 30.434 | 239.103 | 30.513 | 0.64 | 1.0101 | 28.43 | -0.48 | -0.28 | -0.54 | -0.31 | 0.96 | 1.06 |
| 91.000 | -70.542 | 239.753 | 7.64   | 247.57 | -85.611 | 85.611 | -26.471 | -15.836 | 30.767 | 239.110 | 30.846 | 1.12 | 1.0194 | 28.44 | -0.49 | -0.29 | -0.53 | -0.31 | 0.97 | 1.07 |
| 92.000 | -70.544 | 239.816 | 320.78 | 200.76 | -86.554 | 86.554 | -26.759 | -16.004 | 31.099 | 239.117 | 31.179 | 0.63 | 0.9919 | 28.45 | -0.49 | -0.29 | -0.53 | -0.32 | 0.99 | 1.07 |
| 93.000 | -70.551 | 239.857 | 318.91 | 198.93 | -87.497 | 87.497 | -27.046 | -16.171 | 31.431 | 239.125 | 31.512 | 0.46 | 1.0042 | 28.45 | -0.49 | -0.30 | -0.52 | -0.32 | 1.00 | 1.07 |
| 94.000 | -70.552 | 239.856 | 319.13 | 199.15 | -88.440 | 88.440 | -27.334 | -16.338 | 31.764 | 239.132 | 31.845 | 0.01 | 0.9920 | 28.45 | -0.49 | -0.30 | -0.52 | -0.32 | 1.02 | 1.08 |
| 95.000 | -70.543 | 239.822 | 319.75 | 199.74 | -89.383 | 89.383 | -27.623 | -16.506 | 32.097 | 239.139 | 32.179 | 0.43 | 0.9904 | 28.45 | -0.49 | -0.31 | -0.52 | -0.32 | 1.03 | 1.08 |
| 96.000 | -70.538 | 239.825 | 320.23 | 200.22 | -90.325 | 90.325 | -27.911 | -16.674 | 32.429 | 239.146 | 32.512 | 0.15 | 0.9754 | 28.45 | -0.49 | -0.31 | -0.51 | -0.33 | 1.04 | 1.08 |
| 97.000 | -70.537 | 239.885 | 319.93 | 199.97 | -91.268 | 91.268 | -28.199 | -16.841 | 32.762 | 239.154 | 32.845 | 0.61 | 1.0033 | 28.46 | -0.49 | -0.32 | -0.51 | -0.33 | 1.06 | 1.09 |
| 98.000 | -70.535 | 239.951 | 320.10 | 200.21 | -92.211 | 92.211 | -28.488 | -17.008 | 33.095 | 239.161 | 33.179 | 0.66 | 0.9969 | 28.47 | -0.49 | -0.32 | -0.50 | -0.33 | 1.07 | 1.09 |
| 99.000 | -70.529 | 240.017 | 335.32 | 215.49 | -93.154 | 93.154 | -28.776 | -17.175 | 33.428 | 239.170 | 33.512 | 0.68 | 1.0031 | 28.47 | -0.49 | -0.33 | -0.50 | -0.33 | 1.08 | 1.09 |

|         |         |         |        |        |          |         |         |         |        |         |        |      |        |       |       |       |       |       |      |      |
|---------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 100.000 | -70.529 | 240.006 | 74.17  | 314.33 | -94.097  | 94.097  | -29.065 | -17.341 | 33.760 | 239.178 | 33.845 | 0.12 | 0.9684 | 28.48 | -0.49 | -0.33 | -0.49 | -0.33 | 1.10 | 1.10 |
| 101.000 | -70.540 | 239.978 | 135.01 | 15.14  | -95.040  | 95.040  | -29.353 | -17.508 | 34.092 | 239.186 | 34.177 | 0.43 | 1.0063 | 28.48 | -0.49 | -0.34 | -0.49 | -0.34 | 1.11 | 1.10 |
| 102.000 | -70.543 | 240.017 | 141.19 | 21.36  | -95.983  | 95.983  | -29.641 | -17.674 | 34.425 | 239.194 | 34.510 | 0.41 | 0.9405 | 28.49 | -0.49 | -0.34 | -0.48 | -0.34 | 1.13 | 1.10 |
| 103.000 | -70.536 | 240.068 | 141.05 | 21.27  | -96.925  | 96.925  | -29.931 | -17.841 | 34.758 | 239.202 | 34.845 | 0.56 | 0.9621 | 28.49 | -0.49 | -0.35 | -0.48 | -0.34 | 1.14 | 1.10 |
| 104.000 | -70.530 | 240.061 | 141.60 | 21.80  | -97.868  | 97.868  | -30.220 | -18.008 | 35.092 | 239.210 | 35.178 | 0.19 | 1.0008 | 28.49 | -0.49 | -0.35 | -0.47 | -0.34 | 1.15 | 1.11 |
| 105.000 | -70.531 | 240.153 | 141.83 | 22.13  | -98.811  | 98.811  | -30.509 | -18.174 | 35.424 | 239.218 | 35.511 | 0.92 | 1.0042 | 28.50 | -0.49 | -0.36 | -0.47 | -0.34 | 1.17 | 1.11 |
| 106.000 | -70.539 | 240.236 | 141.53 | 21.91  | -99.754  | 99.754  | -30.797 | -18.339 | 35.756 | 239.227 | 35.844 | 0.86 | 1.0190 | 28.50 | -0.49 | -0.37 | -0.46 | -0.34 | 1.18 | 1.11 |
| 107.000 | -70.535 | 240.333 | 79.56  | 320.03 | -100.697 | 100.697 | -31.086 | -18.504 | 36.089 | 239.237 | 36.176 | 0.97 | 0.9580 | 28.51 | -0.49 | -0.37 | -0.46 | -0.35 | 1.19 | 1.11 |
| 108.000 | -70.531 | 240.394 | 321.82 | 202.34 | -101.640 | 101.640 | -31.376 | -18.669 | 36.422 | 239.247 | 36.510 | 0.62 | 1.0326 | 28.51 | -0.49 | -0.38 | -0.45 | -0.35 | 1.21 | 1.12 |
| 109.000 | -70.539 | 240.384 | 322.10 | 202.61 | -102.582 | 102.582 | -31.666 | -18.833 | 36.755 | 239.258 | 36.843 | 0.27 | 1.0172 | 28.51 | -0.49 | -0.38 | -0.44 | -0.35 | 1.22 | 1.12 |
| 110.000 | -70.550 | 240.343 | 322.88 | 203.35 | -103.525 | 103.525 | -31.955 | -18.998 | 37.087 | 239.268 | 37.176 | 0.52 | 1.0172 | 28.52 | -0.48 | -0.39 | -0.44 | -0.35 | 1.23 | 1.12 |
| 111.000 | -70.552 | 240.309 | 322.68 | 203.11 | -104.468 | 104.468 | -32.244 | -19.163 | 37.420 | 239.277 | 37.509 | 0.34 | 0.9758 | 28.52 | -0.48 | -0.39 | -0.43 | -0.35 | 1.25 | 1.12 |
| 112.000 | -70.543 | 240.310 | 322.53 | 202.96 | -105.411 | 105.411 | -32.534 | -19.328 | 37.752 | 239.286 | 37.842 | 0.25 | 0.9999 | 28.53 | -0.48 | -0.40 | -0.43 | -0.35 | 1.26 | 1.12 |
| 113.000 | -70.539 | 240.370 | 321.92 | 202.41 | -106.354 | 106.354 | -32.823 | -19.493 | 38.085 | 239.295 | 38.175 | 0.62 | 0.9934 | 28.53 | -0.48 | -0.40 | -0.42 | -0.36 | 1.28 | 1.13 |
| 114.000 | -70.540 | 240.424 | 321.23 | 201.78 | -107.297 | 107.297 | -33.113 | -19.657 | 38.418 | 239.305 | 38.508 | 0.54 | 1.0035 | 28.54 | -0.48 | -0.41 | -0.42 | -0.36 | 1.29 | 1.13 |
| 115.000 | -70.541 | 240.503 | 59.20  | 299.82 | -108.240 | 108.240 | -33.403 | -19.822 | 38.751 | 239.315 | 38.842 | 0.80 | 0.9775 | 28.55 | -0.47 | -0.41 | -0.41 | -0.36 | 1.30 | 1.13 |
| 116.000 | -70.536 | 240.544 | 142.12 | 22.78  | -109.183 | 109.183 | -33.693 | -19.986 | 39.084 | 239.325 | 39.175 | 0.43 | 1.0073 | 28.55 | -0.47 | -0.42 | -0.40 | -0.36 | 1.31 | 1.13 |
| 117.000 | -70.531 | 240.544 | 142.29 | 22.95  | -110.125 | 110.125 | -33.984 | -20.150 | 39.417 | 239.335 | 39.508 | 0.16 | 1.0091 | 28.56 | -0.47 | -0.42 | -0.40 | -0.36 | 1.33 | 1.13 |
| 118.000 | -70.532 | 240.476 | 142.22 | 22.81  | -111.068 | 111.068 | -34.273 | -20.314 | 39.750 | 239.345 | 39.841 | 0.68 | 0.9900 | 28.56 | -0.46 | -0.43 | -0.39 | -0.36 | 1.34 | 1.13 |
| 119.000 | -70.538 | 240.393 | 142.66 | 23.16  | -112.011 | 112.011 | -34.563 | -20.478 | 40.082 | 239.354 | 40.174 | 0.85 | 0.9928 | 28.56 | -0.46 | -0.43 | -0.39 | -0.36 | 1.36 | 1.14 |
| 120.000 | -70.543 | 240.360 | 142.01 | 22.48  | -112.954 | 112.954 | -34.852 | -20.642 | 40.415 | 239.363 | 40.507 | 0.36 | 0.9979 | 28.56 | -0.46 | -0.44 | -0.38 | -0.37 | 1.37 | 1.14 |
| 121.000 | -70.539 | 240.387 | 142.90 | 23.39  | -113.897 | 113.897 | -35.142 | -20.807 | 40.748 | 239.371 | 40.840 | 0.29 | 0.9907 | 28.57 | -0.46 | -0.44 | -0.38 | -0.37 | 1.38 | 1.14 |
| 122.000 | -70.535 | 240.456 | 137.29 | 17.85  | -114.840 | 114.840 | -35.432 | -20.972 | 41.081 | 239.379 | 41.174 | 0.70 | 1.0086 | 28.57 | -0.46 | -0.45 | -0.37 | -0.37 | 1.40 | 1.14 |
| 123.000 | -70.525 | 240.535 | 29.37  | 270.00 | -115.782 | 115.782 | -35.723 | -21.137 | 41.415 | 239.388 | 41.508 | 0.84 | 0.9857 | 28.58 | -0.45 | -0.45 | -0.37 | -0.37 | 1.41 | 1.14 |
| 124.000 | -70.504 | 240.591 | 324.95 | 205.64 | -116.724 | 116.724 | -36.015 | -21.301 | 41.750 | 239.398 | 41.843 | 0.84 | 0.9781 | 28.58 | -0.45 | -0.46 | -0.36 | -0.37 | 1.42 | 1.14 |
| 125.000 | -70.471 | 240.659 | 321.91 | 202.66 | -117.666 | 117.666 | -36.308 | -21.466 | 42.085 | 239.408 | 42.179 | 1.22 | 1.1038 | 28.59 | -0.45 | -0.46 | -0.36 | -0.37 | 1.43 | 1.14 |
| 126.000 | -70.441 | 240.756 | 321.48 | 202.33 | -118.608 | 118.608 | -36.601 | -21.630 | 42.421 | 239.418 | 42.515 | 1.32 | 0.9916 | 28.59 | -0.44 | -0.47 | -0.35 | -0.37 | 1.44 | 1.14 |
| 127.000 | -70.432 | 240.798 | 322.48 | 203.37 | -119.550 | 119.550 | -36.893 | -21.794 | 42.755 | 239.428 | 42.849 | 0.49 | 1.0013 | 28.60 | -0.44 | -0.47 | -0.34 | -0.37 | 1.45 | 1.14 |

|         |         |         |        |        |          |         |         |         |        |         |        |      |        |       |       |       |       |       |      |      |
|---------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 128.000 | -70.431 | 240.767 | 322.88 | 203.73 | -120.493 | 120.493 | -37.184 | -21.957 | 43.089 | 239.439 | 43.183 | 0.31 | 0.9877 | 28.60 | -0.43 | -0.48 | -0.34 | -0.37 | 1.47 | 1.14 |
| 129.000 | -70.431 | 240.765 | 325.98 | 206.83 | -121.436 | 121.436 | -37.476 | -22.120 | 43.423 | 239.449 | 43.517 | 0.02 | 0.9986 | 28.61 | -0.43 | -0.48 | -0.33 | -0.37 | 1.48 | 1.14 |
| 130.000 | -70.437 | 240.807 | 26.01  | 266.90 | -122.378 | 122.378 | -37.768 | -22.283 | 43.757 | 239.459 | 43.852 | 0.46 | 0.9959 | 28.61 | -0.42 | -0.49 | -0.33 | -0.37 | 1.49 | 1.14 |
| 131.000 | -70.456 | 240.809 | 143.44 | 24.32  | -123.320 | 123.320 | -38.060 | -22.446 | 44.091 | 239.469 | 44.186 | 0.57 | 0.9968 | 28.62 | -0.42 | -0.49 | -0.32 | -0.37 | 1.50 | 1.15 |
| 132.000 | -70.482 | 240.826 | 143.37 | 24.27  | -124.263 | 124.263 | -38.351 | -22.609 | 44.424 | 239.480 | 44.519 | 0.79 | 1.0122 | 28.62 | -0.41 | -0.50 | -0.31 | -0.38 | 1.52 | 1.15 |
| 133.000 | -70.494 | 240.887 | 144.00 | 24.96  | -125.206 | 125.206 | -38.642 | -22.771 | 44.757 | 239.490 | 44.852 | 0.71 | 1.0063 | 28.62 | -0.41 | -0.50 | -0.31 | -0.38 | 1.53 | 1.15 |
| 134.000 | -70.494 | 240.940 | 143.23 | 24.24  | -126.149 | 126.149 | -38.934 | -22.933 | 45.090 | 239.500 | 45.186 | 0.53 | 1.0157 | 28.62 | -0.40 | -0.51 | -0.30 | -0.38 | 1.54 | 1.15 |
| 135.000 | -70.496 | 240.936 | 142.67 | 23.67  | -127.091 | 127.091 | -39.226 | -23.096 | 45.424 | 239.511 | 45.520 | 0.08 | 1.0149 | 28.62 | -0.40 | -0.51 | -0.29 | -0.38 | 1.56 | 1.15 |
| 136.000 | -70.501 | 240.941 | 142.93 | 23.94  | -128.034 | 128.034 | -39.518 | -23.258 | 45.758 | 239.521 | 45.854 | 0.16 | 1.0119 | 28.63 | -0.39 | -0.52 | -0.29 | -0.38 | 1.57 | 1.15 |
| 137.000 | -70.501 | 241.042 | 135.73 | 16.83  | -128.976 | 128.976 | -39.810 | -23.420 | 46.092 | 239.532 | 46.188 | 1.01 | 0.9696 | 28.64 | -0.39 | -0.52 | -0.28 | -0.38 | 1.58 | 1.15 |
| 138.000 | -70.496 | 241.157 | 355.58 | 236.79 | -129.919 | 129.919 | -40.102 | -23.581 | 46.425 | 239.543 | 46.522 | 1.17 | 0.9959 | 28.64 | -0.38 | -0.53 | -0.28 | -0.38 | 1.59 | 1.15 |
| 139.000 | -70.490 | 241.206 | 321.46 | 202.73 | -130.862 | 130.862 | -40.395 | -23.742 | 46.759 | 239.555 | 46.855 | 0.51 | 0.9785 | 28.64 | -0.37 | -0.53 | -0.27 | -0.38 | 1.61 | 1.15 |
| 140.000 | -70.488 | 241.205 | 321.01 | 202.27 | -131.804 | 131.804 | -40.687 | -23.903 | 47.093 | 239.567 | 47.189 | 0.08 | 0.9819 | 28.65 | -0.37 | -0.54 | -0.26 | -0.38 | 1.62 | 1.15 |
| 141.000 | -70.488 | 241.221 | 321.11 | 202.39 | -132.747 | 132.747 | -40.980 | -24.064 | 47.427 | 239.578 | 47.523 | 0.17 | 1.0085 | 28.66 | -0.36 | -0.54 | -0.26 | -0.38 | 1.63 | 1.15 |
| 142.000 | -70.489 | 241.255 | 320.52 | 201.83 | -133.689 | 133.689 | -41.273 | -24.225 | 47.761 | 239.590 | 47.857 | 0.34 | 0.9803 | 28.66 | -0.35 | -0.55 | -0.25 | -0.38 | 1.64 | 1.16 |
| 143.000 | -70.492 | 241.246 | 320.76 | 202.05 | -134.632 | 134.632 | -41.566 | -24.385 | 48.094 | 239.601 | 48.191 | 0.12 | 0.9969 | 28.67 | -0.35 | -0.55 | -0.24 | -0.38 | 1.66 | 1.16 |
| 144.000 | -70.491 | 241.260 | 320.49 | 201.80 | -135.574 | 135.574 | -41.858 | -24.546 | 48.428 | 239.613 | 48.525 | 0.14 | 0.9818 | 28.67 | -0.34 | -0.56 | -0.24 | -0.39 | 1.67 | 1.16 |
| 145.000 | -70.469 | 241.285 | 98.34  | 339.67 | -136.516 | 136.516 | -42.153 | -24.707 | 48.764 | 239.624 | 48.860 | 0.72 | 1.0026 | 28.67 | -0.33 | -0.56 | -0.23 | -0.39 | 1.68 | 1.16 |
| 146.000 | -70.447 | 241.368 | 139.94 | 21.35  | -137.458 | 137.458 | -42.448 | -24.869 | 49.100 | 239.636 | 49.196 | 1.05 | 1.0325 | 28.68 | -0.32 | -0.56 | -0.22 | -0.39 | 1.69 | 1.16 |
| 147.000 | -70.444 | 241.427 | 142.55 | 24.02  | -138.401 | 138.401 | -42.742 | -25.029 | 49.434 | 239.647 | 49.531 | 0.60 | 1.0046 | 28.68 | -0.32 | -0.57 | -0.21 | -0.39 | 1.70 | 1.16 |
| 148.000 | -70.446 | 241.501 | 142.81 | 24.35  | -139.343 | 139.343 | -43.035 | -25.188 | 49.768 | 239.660 | 49.864 | 0.74 | 0.9966 | 28.68 | -0.31 | -0.57 | -0.21 | -0.39 | 1.72 | 1.16 |
| 149.000 | -70.451 | 241.546 | 143.68 | 25.26  | -140.286 | 140.286 | -43.328 | -25.347 | 50.101 | 239.672 | 50.197 | 0.48 | 0.9958 | 28.69 | -0.30 | -0.58 | -0.20 | -0.39 | 1.73 | 1.16 |
| 150.000 | -70.458 | 241.567 | 143.29 | 24.88  | -141.229 | 141.229 | -43.621 | -25.506 | 50.434 | 239.684 | 50.531 | 0.28 | 1.0042 | 28.69 | -0.29 | -0.58 | -0.19 | -0.39 | 1.74 | 1.16 |
| 151.000 | -70.485 | 241.521 | 139.98 | 21.53  | -142.172 | 142.172 | -43.914 | -25.665 | 50.767 | 239.697 | 50.864 | 0.95 | 1.0163 | 28.69 | -0.28 | -0.59 | -0.19 | -0.39 | 1.76 | 1.16 |
| 152.000 | -70.510 | 241.544 | 97.90  | 339.46 | -143.114 | 143.114 | -44.207 | -25.824 | 51.101 | 239.709 | 51.197 | 0.78 | 1.0041 | 28.70 | -0.27 | -0.60 | -0.18 | -0.39 | 1.77 | 1.16 |
| 153.000 | -70.506 | 241.719 | 337.17 | 218.92 | -144.057 | 144.057 | -44.502 | -25.983 | 51.435 | 239.721 | 51.532 | 1.76 | 0.9869 | 28.72 | -0.26 | -0.60 | -0.17 | -0.39 | 1.78 | 1.16 |
| 154.000 | -70.493 | 241.852 | 141.52 | 23.55  | -144.999 | 144.999 | -44.797 | -26.141 | 51.770 | 239.734 | 51.867 | 1.39 | 0.9613 | 28.94 | -0.25 | -0.60 | -0.16 | -0.39 | 1.79 | 1.16 |
| 155.000 | -70.477 | 241.771 | 141.35 | 23.30  | -145.941 | 145.941 | -45.092 | -26.299 | 52.105 | 239.748 | 52.201 | 0.94 | 1.0035 | 28.94 | -0.24 | -0.61 | -0.16 | -0.39 | 1.81 | 1.16 |

|         |         |         |        |        |          |         |         |         |        |         |        |      |        |       |       |       |       |       |      |      |
|---------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 156.000 | -70.461 | 241.595 | 140.93 | 22.70  | -146.883 | 146.883 | -45.387 | -26.458 | 52.440 | 239.760 | 52.536 | 1.82 | 1.0150 | 28.94 | -0.23 | -0.61 | -0.15 | -0.39 | 1.82 | 1.16 |
| 157.000 | -70.445 | 241.542 | 141.24 | 22.96  | -147.826 | 147.826 | -45.682 | -26.618 | 52.775 | 239.772 | 52.871 | 0.72 | 0.9952 | 28.94 | -0.22 | -0.62 | -0.14 | -0.39 | 1.83 | 1.16 |
| 158.000 | -70.433 | 241.671 | 110.36 | 352.20 | -148.768 | 148.768 | -45.976 | -26.777 | 53.109 | 239.783 | 53.206 | 1.35 | 0.9856 | 28.95 | -0.21 | -0.62 | -0.13 | -0.39 | 1.84 | 1.17 |
| 159.000 | -70.425 | 241.789 | 356.61 | 238.57 | -149.710 | 149.710 | -46.272 | -26.936 | 53.445 | 239.795 | 53.541 | 1.20 | 0.9779 | 28.95 | -0.20 | -0.63 | -0.13 | -0.39 | 1.86 | 1.17 |
| 160.000 | -70.414 | 241.838 | 318.83 | 200.83 | -150.652 | 150.652 | -46.568 | -27.095 | 53.781 | 239.808 | 53.877 | 0.60 | 0.9877 | 28.96 | -0.19 | -0.63 | -0.12 | -0.39 | 1.87 | 1.17 |
| 161.000 | -70.389 | 241.908 | 319.69 | 201.77 | -151.593 | 151.593 | -46.866 | -27.254 | 54.118 | 239.821 | 54.214 | 1.01 | 1.0628 | 28.96 | -0.18 | -0.64 | -0.11 | -0.39 | 1.88 | 1.16 |
| 162.000 | -70.354 | 241.990 | 320.17 | 202.33 | -152.534 | 152.534 | -47.164 | -27.413 | 54.456 | 239.834 | 54.552 | 1.34 | 0.9810 | 28.96 | -0.17 | -0.64 | -0.10 | -0.39 | 1.89 | 1.16 |
| 163.000 | -70.308 | 241.998 | 319.93 | 202.09 | -153.475 | 153.475 | -47.464 | -27.572 | 54.796 | 239.847 | 54.891 | 1.38 | 0.9524 | 28.97 | -0.16 | -0.64 | -0.10 | -0.39 | 1.89 | 1.16 |
| 164.000 | -70.256 | 242.009 | 321.56 | 203.73 | -154.415 | 154.415 | -47.764 | -27.732 | 55.136 | 239.861 | 55.231 | 1.57 | 0.9785 | 28.97 | -0.15 | -0.64 | -0.09 | -0.39 | 1.90 | 1.16 |
| 165.000 | -70.199 | 242.056 | 329.66 | 211.87 | -155.355 | 155.355 | -48.066 | -27.892 | 55.477 | 239.874 | 55.572 | 1.77 | 0.9638 | 28.97 | -0.13 | -0.65 | -0.08 | -0.39 | 1.91 | 1.15 |
| 166.000 | -70.156 | 242.022 | 39.93  | 282.11 | -156.295 | 156.295 | -48.366 | -28.052 | 55.817 | 239.887 | 55.912 | 1.36 | 1.0173 | 28.97 | -0.12 | -0.65 | -0.07 | -0.39 | 1.91 | 1.15 |
| 167.000 | -70.141 | 242.011 | 137.60 | 19.76  | -157.236 | 157.236 | -48.665 | -28.210 | 56.156 | 239.900 | 56.251 | 0.44 | 1.0209 | 28.98 | -0.11 | -0.65 | -0.07 | -0.39 | 1.92 | 1.15 |
| 168.000 | -70.135 | 242.062 | 140.83 | 23.05  | -158.177 | 158.177 | -48.965 | -28.369 | 56.495 | 239.913 | 56.590 | 0.56 | 0.9868 | 28.98 | -0.10 | -0.66 | -0.06 | -0.39 | 1.93 | 1.15 |
| 169.000 | -70.129 | 242.167 | 141.07 | 23.39  | -159.117 | 159.117 | -49.265 | -28.528 | 56.835 | 239.926 | 56.929 | 1.08 | 0.9855 | 28.98 | -0.09 | -0.66 | -0.05 | -0.39 | 1.94 | 1.15 |
| 170.000 | -70.127 | 242.254 | 140.10 | 22.51  | -160.058 | 160.058 | -49.566 | -28.687 | 57.175 | 239.939 | 57.269 | 0.89 | 0.9884 | 28.99 | -0.07 | -0.66 | -0.04 | -0.39 | 1.95 | 1.14 |
| 171.000 | -70.131 | 242.283 | 140.79 | 23.22  | -160.998 | 160.998 | -49.868 | -28.846 | 57.516 | 239.953 | 57.610 | 0.31 | 0.9583 | 28.98 | -0.06 | -0.66 | -0.04 | -0.39 | 1.95 | 1.14 |
| 172.000 | -70.121 | 242.362 | 140.21 | 22.72  | -161.938 | 161.938 | -50.170 | -29.004 | 57.857 | 239.967 | 57.951 | 0.86 | 0.9925 | 28.99 | -0.05 | -0.67 | -0.03 | -0.39 | 1.96 | 1.14 |
| 173.000 | -70.090 | 242.276 | 136.18 | 18.60  | -162.878 | 162.878 | -50.473 | -29.163 | 58.199 | 239.981 | 58.293 | 1.28 | 0.9885 | 28.99 | -0.03 | -0.67 | -0.02 | -0.39 | 1.97 | 1.14 |
| 174.000 | -70.056 | 242.104 | 104.56 | 346.81 | -163.817 | 163.817 | -50.776 | -29.323 | 58.541 | 239.994 | 58.635 | 2.02 | 0.9793 | 28.99 | -0.02 | -0.67 | -0.01 | -0.38 | 1.97 | 1.13 |
| 175.000 | -70.035 | 242.027 | 324.70 | 206.87 | -164.757 | 164.757 | -51.078 | -29.483 | 58.883 | 240.006 | 58.976 | 1.01 | 0.9823 | 28.99 | -0.01 | -0.67 | 0.00  | -0.38 | 1.98 | 1.13 |
| 176.000 | -70.024 | 242.114 | 319.46 | 201.71 | -165.697 | 165.697 | -51.380 | -29.643 | 59.224 | 240.018 | 59.318 | 0.95 | 1.0124 | 28.99 | 0.00  | -0.67 | 0.00  | -0.38 | 1.99 | 1.13 |
| 177.000 | -70.019 | 242.375 | 319.16 | 201.68 | -166.637 | 166.637 | -51.682 | -29.802 | 59.566 | 240.030 | 59.658 | 2.69 | 0.9862 | 28.99 | 0.02  | -0.68 | 0.01  | -0.38 | 1.99 | 1.12 |
| 178.000 | -70.027 | 242.581 | 318.57 | 201.29 | -167.577 | 167.577 | -51.984 | -29.959 | 59.906 | 240.044 | 59.999 | 2.12 | 0.9911 | 28.99 | 0.03  | -0.68 | 0.02  | -0.38 | 2.00 | 1.12 |
| 179.000 | -70.036 | 242.704 | 318.15 | 200.99 | -168.517 | 168.517 | -52.287 | -30.116 | 60.247 | 240.059 | 60.339 | 1.29 | 1.0119 | 28.99 | 0.05  | -0.68 | 0.03  | -0.38 | 2.01 | 1.12 |
| 180.000 | -70.044 | 242.722 | 318.95 | 201.81 | -169.457 | 169.457 | -52.590 | -30.272 | 60.589 | 240.074 | 60.681 | 0.30 | 0.9981 | 28.99 | 0.06  | -0.68 | 0.04  | -0.38 | 2.02 | 1.12 |
| 181.000 | -70.042 | 242.724 | 320.14 | 203.00 | -170.396 | 170.396 | -52.894 | -30.429 | 60.931 | 240.089 | 61.022 | 0.05 | 0.9820 | 28.99 | 0.08  | -0.69 | 0.04  | -0.38 | 2.02 | 1.12 |
| 182.000 | -70.024 | 242.755 | 338.19 | 221.07 | -171.336 | 171.336 | -53.199 | -30.586 | 61.274 | 240.104 | 61.365 | 0.63 | 0.9607 | 28.99 | 0.10  | -0.69 | 0.05  | -0.38 | 2.03 | 1.11 |
| 183.000 | -70.006 | 242.808 | 131.04 | 13.98  | -172.275 | 172.275 | -53.504 | -30.743 | 61.617 | 240.118 | 61.708 | 0.77 | 0.9890 | 29.00 | 0.11  | -0.69 | 0.06  | -0.38 | 2.03 | 1.11 |

|         |         |         |        |        |          |         |         |         |        |         |        |      |        |       |      |       |      |       |      |      |
|---------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|------|--------|-------|------|-------|------|-------|------|------|
| 184.000 | -69.984 | 242.871 | 141.56 | 24.55  | -173.214 | 173.214 | -53.809 | -30.900 | 61.960 | 240.134 | 62.050 | 0.91 | 0.9981 | 29.00 | 0.13 | -0.69 | 0.07 | -0.38 | 2.04 | 1.11 |
| 185.000 | -69.952 | 242.868 | 141.24 | 24.23  | -174.153 | 174.153 | -54.116 | -31.057 | 62.304 | 240.149 | 62.394 | 0.95 | 0.9617 | 29.00 | 0.15 | -0.69 | 0.08 | -0.37 | 2.05 | 1.10 |
| 186.000 | -69.908 | 242.870 | 139.72 | 22.71  | -175.092 | 175.092 | -54.423 | -31.215 | 62.650 | 240.164 | 62.740 | 1.34 | 0.9204 | 29.00 | 0.17 | -0.69 | 0.09 | -0.37 | 2.05 | 1.10 |
| 187.000 | -69.871 | 242.967 | 140.89 | 23.97  | -176.030 | 176.030 | -54.731 | -31.372 | 62.996 | 240.179 | 63.085 | 1.51 | 0.9841 | 29.00 | 0.18 | -0.69 | 0.10 | -0.37 | 2.05 | 1.10 |
| 188.000 | -69.856 | 243.071 | 141.23 | 24.42  | -176.969 | 176.969 | -55.039 | -31.528 | 63.340 | 240.194 | 63.429 | 1.16 | 1.0097 | 29.00 | 0.20 | -0.69 | 0.11 | -0.37 | 2.06 | 1.09 |
| 189.000 | -69.826 | 243.120 | 131.53 | 14.77  | -177.907 | 177.907 | -55.347 | -31.685 | 63.686 | 240.210 | 63.775 | 1.02 | 1.0031 | 29.00 | 0.22 | -0.70 | 0.12 | -0.37 | 2.06 | 1.09 |
| 190.000 | -69.756 | 243.163 | 57.29  | 300.56 | -178.844 | 178.844 | -55.659 | -31.843 | 64.036 | 240.226 | 64.124 | 2.13 | 1.0376 | 29.00 | 0.24 | -0.69 | 0.13 | -0.37 | 2.06 | 1.08 |
| 191.000 | -69.701 | 243.223 | 319.34 | 202.67 | -179.781 | 179.781 | -55.971 | -32.000 | 64.385 | 240.242 | 64.473 | 1.77 | 1.0154 | 29.00 | 0.26 | -0.69 | 0.13 | -0.36 | 2.06 | 1.08 |
| 192.000 | -69.689 | 243.259 | 318.57 | 201.94 | -180.719 | 180.719 | -56.281 | -32.157 | 64.733 | 240.258 | 64.820 | 0.53 | 0.9642 | 29.00 | 0.28 | -0.69 | 0.14 | -0.36 | 2.07 | 1.08 |
| 193.000 | -69.669 | 243.252 | 319.13 | 202.49 | -181.656 | 181.656 | -56.591 | -32.313 | 65.080 | 240.274 | 65.167 | 0.60 | 0.9875 | 29.00 | 0.30 | -0.69 | 0.15 | -0.36 | 2.07 | 1.07 |
| 194.000 | -69.639 | 243.249 | 320.53 | 203.88 | -182.594 | 182.594 | -56.902 | -32.470 | 65.428 | 240.290 | 65.514 | 0.89 | 0.9949 | 29.00 | 0.32 | -0.69 | 0.16 | -0.36 | 2.07 | 1.07 |
| 195.000 | -69.628 | 243.273 | 321.13 | 204.50 | -183.532 | 183.532 | -57.212 | -32.626 | 65.775 | 240.305 | 65.861 | 0.41 | 1.0157 | 29.00 | 0.34 | -0.69 | 0.17 | -0.36 | 2.08 | 1.06 |
| 196.000 | -69.652 | 243.346 | 321.01 | 204.45 | -184.469 | 184.469 | -57.522 | -32.782 | 66.122 | 240.321 | 66.208 | 1.04 | 1.0070 | 29.00 | 0.36 | -0.69 | 0.18 | -0.35 | 2.08 | 1.06 |
| 197.000 | -69.663 | 243.459 | 320.31 | 203.87 | -185.407 | 185.407 | -57.834 | -32.938 | 66.471 | 240.337 | 66.555 | 1.23 | 1.0260 | 29.00 | 0.38 | -0.69 | 0.19 | -0.35 | 2.09 | 1.06 |
| 198.000 | -69.655 | 243.491 | 64.16  | 307.75 | -186.344 | 186.344 | -58.145 | -33.093 | 66.819 | 240.354 | 66.903 | 0.41 | 0.9768 | 29.00 | 0.40 | -0.69 | 0.20 | -0.35 | 2.09 | 1.05 |
| 199.000 | -69.658 | 243.511 | 138.15 | 21.76  | -187.282 | 187.282 | -58.456 | -33.248 | 67.166 | 240.370 | 67.250 | 0.22 | 0.9924 | 29.00 | 0.42 | -0.69 | 0.21 | -0.35 | 2.10 | 1.05 |
| 200.000 | -69.656 | 243.546 | 141.06 | 24.70  | -188.220 | 188.220 | -58.767 | -33.403 | 67.514 | 240.386 | 67.597 | 0.38 | 0.9751 | 29.00 | 0.44 | -0.69 | 0.22 | -0.35 | 2.10 | 1.05 |
| 201.000 | -69.649 | 243.553 | 141.42 | 25.07  | -189.157 | 189.157 | -59.078 | -33.558 | 67.862 | 240.402 | 67.944 | 0.22 | 1.0013 | 29.00 | 0.46 | -0.69 | 0.23 | -0.34 | 2.11 | 1.05 |
| 202.000 | -69.650 | 243.577 | 141.83 | 25.50  | -190.095 | 190.095 | -59.389 | -33.713 | 68.209 | 240.418 | 68.291 | 0.26 | 0.9965 | 29.00 | 0.48 | -0.69 | 0.24 | -0.34 | 2.11 | 1.04 |
| 203.000 | -69.659 | 243.605 | 141.52 | 25.21  | -191.033 | 191.033 | -59.701 | -33.867 | 68.556 | 240.434 | 68.638 | 0.40 | 0.9967 | 29.00 | 0.50 | -0.69 | 0.25 | -0.34 | 2.12 | 1.04 |
| 204.000 | -69.664 | 243.592 | 141.41 | 25.08  | -191.970 | 191.970 | -60.012 | -34.022 | 68.904 | 240.450 | 68.985 | 0.19 | 0.9675 | 29.00 | 0.53 | -0.69 | 0.26 | -0.34 | 2.12 | 1.04 |
| 205.000 | -69.664 | 243.621 | 131.89 | 15.60  | -192.908 | 192.908 | -60.323 | -34.176 | 69.251 | 240.466 | 69.332 | 0.30 | 0.9876 | 28.99 | 0.55 | -0.69 | 0.27 | -0.34 | 2.13 | 1.04 |
| 206.000 | -69.666 | 243.679 | 29.22  | 272.98 | -193.846 | 193.846 | -60.635 | -34.331 | 69.599 | 240.482 | 69.679 | 0.61 | 0.9973 | 28.99 | 0.57 | -0.69 | 0.28 | -0.34 | 2.14 | 1.04 |
| 207.000 | -69.663 | 243.672 | 318.62 | 202.37 | -194.783 | 194.783 | -60.946 | -34.485 | 69.947 | 240.498 | 70.026 | 0.10 | 0.9887 | 28.99 | 0.59 | -0.69 | 0.29 | -0.34 | 2.14 | 1.03 |
| 208.000 | -69.653 | 243.669 | 318.68 | 202.42 | -195.721 | 195.721 | -61.259 | -34.639 | 70.295 | 240.514 | 70.374 | 0.31 | 0.9934 | 28.99 | 0.62 | -0.69 | 0.30 | -0.33 | 2.15 | 1.03 |
| 209.000 | -69.638 | 243.666 | 317.59 | 201.33 | -196.658 | 196.658 | -61.571 | -34.794 | 70.644 | 240.529 | 70.722 | 0.47 | 1.0080 | 28.99 | 0.64 | -0.69 | 0.30 | -0.33 | 2.15 | 1.03 |
| 210.000 | -69.620 | 243.673 | 318.07 | 201.81 | -197.595 | 197.595 | -61.884 | -34.949 | 70.993 | 240.545 | 71.071 | 0.55 | 1.0222 | 28.99 | 0.66 | -0.69 | 0.31 | -0.33 | 2.16 | 1.03 |
| 211.000 | -69.603 | 243.735 | 318.93 | 202.74 | -198.532 | 198.532 | -62.197 | -35.104 | 71.342 | 240.560 | 71.420 | 0.83 | 1.0148 | 28.99 | 0.68 | -0.69 | 0.32 | -0.33 | 2.17 | 1.03 |

|         |         |         |        |        |          |         |         |         |        |         |        |      |        |       |      |       |      |       |      |      |
|---------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|------|--------|-------|------|-------|------|-------|------|------|
| 212.000 | -69.582 | 243.813 | 320.01 | 203.89 | -199.469 | 199.469 | -62.511 | -35.258 | 71.692 | 240.576 | 71.769 | 1.02 | 1.0126 | 28.99 | 0.70 | -0.69 | 0.33 | -0.33 | 2.17 | 1.02 |
| 213.000 | -69.560 | 243.781 | 334.81 | 218.66 | -200.405 | 200.405 | -62.825 | -35.413 | 72.042 | 240.591 | 72.118 | 0.75 | 0.9911 | 28.99 | 0.73 | -0.69 | 0.34 | -0.32 | 2.18 | 1.02 |
| 214.000 | -69.541 | 243.725 | 63.55  | 307.34 | -201.342 | 201.342 | -63.139 | -35.568 | 72.392 | 240.607 | 72.468 | 0.81 | 1.0117 | 28.99 | 0.75 | -0.69 | 0.35 | -0.32 | 2.18 | 1.02 |
| 215.000 | -69.524 | 243.725 | 137.48 | 21.27  | -202.279 | 202.279 | -63.453 | -35.723 | 72.743 | 240.622 | 72.818 | 0.51 | 0.9719 | 28.99 | 0.77 | -0.69 | 0.36 | -0.32 | 2.19 | 1.02 |
| 216.000 | -69.514 | 243.846 | 138.85 | 22.75  | -203.215 | 203.215 | -63.768 | -35.878 | 73.093 | 240.637 | 73.168 | 1.30 | 0.9788 | 28.99 | 0.80 | -0.69 | 0.37 | -0.32 | 2.20 | 1.02 |
| 217.000 | -69.511 | 243.973 | 140.93 | 24.96  | -204.152 | 204.152 | -64.082 | -36.031 | 73.442 | 240.652 | 73.517 | 1.34 | 1.0193 | 28.99 | 0.82 | -0.69 | 0.38 | -0.32 | 2.20 | 1.01 |
| 218.000 | -69.513 | 244.085 | 140.75 | 24.89  | -205.089 | 205.089 | -64.396 | -36.184 | 73.792 | 240.668 | 73.865 | 1.18 | 1.0277 | 28.99 | 0.84 | -0.69 | 0.39 | -0.31 | 2.21 | 1.01 |
| 219.000 | -69.519 | 244.137 | 140.57 | 24.77  | -206.026 | 206.026 | -64.710 | -36.337 | 74.141 | 240.684 | 74.214 | 0.56 | 1.0140 | 28.99 | 0.87 | -0.69 | 0.40 | -0.31 | 2.22 | 1.01 |
| 220.000 | -69.522 | 244.126 | 141.60 | 25.78  | -206.963 | 206.963 | -65.025 | -36.489 | 74.491 | 240.701 | 74.564 | 0.15 | 1.0186 | 28.99 | 0.90 | -0.68 | 0.41 | -0.31 | 2.23 | 1.01 |
| 221.000 | -69.533 | 244.184 | 141.21 | 25.45  | -207.900 | 207.900 | -65.339 | -36.642 | 74.840 | 240.717 | 74.912 | 0.71 | 1.0478 | 28.99 | 0.92 | -0.68 | 0.42 | -0.31 | 2.24 | 1.01 |
| 222.000 | -69.536 | 244.289 | 85.07  | 329.41 | -208.837 | 208.837 | -65.655 | -36.794 | 75.190 | 240.733 | 75.262 | 1.10 | 0.9878 | 28.99 | 0.95 | -0.68 | 0.43 | -0.31 | 2.25 | 1.01 |
| 223.000 | -69.518 | 244.405 | 325.51 | 209.97 | -209.773 | 209.773 | -65.971 | -36.946 | 75.542 | 240.750 | 75.612 | 1.33 | 0.9830 | 28.98 | 0.97 | -0.68 | 0.44 | -0.31 | 2.26 | 1.01 |
| 224.000 | -69.498 | 244.472 | 318.71 | 203.23 | -210.709 | 210.709 | -66.288 | -37.098 | 75.893 | 240.767 | 75.963 | 0.92 | 0.9876 | 28.98 | 1.00 | -0.68 | 0.45 | -0.30 | 2.27 | 1.01 |
| 225.000 | -69.485 | 244.505 | 319.31 | 203.86 | -211.646 | 211.646 | -66.605 | -37.249 | 76.244 | 240.784 | 76.313 | 0.51 | 0.9826 | 28.98 | 1.03 | -0.68 | 0.46 | -0.30 | 2.28 | 1.01 |
| 226.000 | -69.477 | 244.533 | 319.48 | 204.05 | -212.582 | 212.582 | -66.921 | -37.400 | 76.594 | 240.801 | 76.663 | 0.38 | 0.9996 | 28.98 | 1.05 | -0.68 | 0.47 | -0.30 | 2.29 | 1.01 |
| 227.000 | -69.462 | 244.614 | 318.99 | 203.64 | -213.519 | 213.519 | -67.238 | -37.550 | 76.945 | 240.818 | 77.013 | 0.97 | 0.9995 | 28.98 | 1.08 | -0.68 | 0.48 | -0.30 | 2.30 | 1.01 |
| 228.000 | -69.448 | 244.643 | 319.52 | 204.20 | -214.455 | 214.455 | -67.556 | -37.701 | 77.296 | 240.835 | 77.364 | 0.50 | 1.0130 | 28.98 | 1.11 | -0.68 | 0.49 | -0.30 | 2.31 | 1.01 |
| 229.000 | -69.450 | 244.585 | 319.87 | 204.49 | -215.391 | 215.391 | -67.873 | -37.851 | 77.647 | 240.853 | 77.714 | 0.61 | 1.0250 | 28.98 | 1.14 | -0.67 | 0.50 | -0.29 | 2.32 | 1.01 |
| 230.000 | -69.451 | 244.629 | 326.22 | 210.89 | -216.327 | 216.327 | -68.190 | -38.002 | 77.998 | 240.869 | 78.064 | 0.47 | 0.9961 | 28.98 | 1.17 | -0.67 | 0.51 | -0.29 | 2.33 | 1.01 |
| 231.000 | -69.449 | 244.707 | 11.13  | 255.87 | -217.264 | 217.264 | -68.508 | -38.152 | 78.349 | 240.886 | 78.415 | 0.82 | 1.0023 | 28.98 | 1.20 | -0.67 | 0.52 | -0.29 | 2.34 | 1.01 |
| 232.000 | -69.447 | 244.703 | 142.32 | 27.06  | -218.200 | 218.200 | -68.825 | -38.302 | 78.700 | 240.903 | 78.765 | 0.08 | 0.9864 | 28.97 | 1.22 | -0.67 | 0.53 | -0.29 | 2.36 | 1.01 |
| 233.000 | -69.434 | 244.744 | 143.87 | 28.65  | -219.136 | 219.136 | -69.143 | -38.452 | 79.052 | 240.920 | 79.116 | 0.58 | 0.9627 | 28.98 | 1.25 | -0.67 | 0.54 | -0.29 | 2.37 | 1.02 |
| 234.000 | -69.435 | 244.796 | 143.58 | 28.41  | -220.072 | 220.072 | -69.461 | -38.602 | 79.403 | 240.937 | 79.467 | 0.55 | 1.0693 | 28.97 | 1.28 | -0.67 | 0.55 | -0.28 | 2.38 | 1.02 |
| 235.000 | -69.447 | 244.792 | 143.53 | 28.35  | -221.009 | 221.009 | -69.778 | -38.751 | 79.753 | 240.954 | 79.816 | 0.37 | 0.9623 | 28.98 | 1.31 | -0.67 | 0.56 | -0.28 | 2.40 | 1.02 |
| 236.000 | -69.440 | 244.821 | 143.70 | 28.55  | -221.945 | 221.945 | -70.096 | -38.901 | 80.105 | 240.971 | 80.167 | 0.38 | 0.9637 | 28.97 | 1.34 | -0.67 | 0.57 | -0.28 | 2.41 | 1.02 |
| 237.000 | -69.439 | 244.876 | 142.79 | 27.69  | -222.882 | 222.882 | -70.414 | -39.050 | 80.456 | 240.988 | 80.517 | 0.59 | 1.0000 | 28.97 | 1.37 | -0.66 | 0.58 | -0.28 | 2.42 | 1.02 |
| 238.000 | -69.456 | 244.945 | 151.06 | 36.03  | -223.819 | 223.819 | -70.730 | -39.198 | 80.805 | 241.005 | 80.866 | 0.89 | 0.9967 | 28.97 | 1.40 | -0.66 | 0.59 | -0.28 | 2.44 | 1.02 |
| 239.000 | -69.479 | 245.124 | 332.22 | 217.36 | -224.755 | 224.755 | -71.047 | -39.346 | 81.154 | 241.022 | 81.215 | 2.00 | 1.0343 | 28.96 | 1.43 | -0.66 | 0.60 | -0.28 | 2.46 | 1.03 |

|         |         |         |        |        |          |         |         |         |        |         |        |      |        |       |      |       |      |       |      |      |
|---------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|------|--------|-------|------|-------|------|-------|------|------|
| 240.000 | -69.471 | 245.168 | 142.09 | 27.19  | -225.691 | 225.691 | -71.367 | -39.494 | 81.506 | 241.040 | 81.566 | 0.52 | 0.9856 | 28.89 | 1.46 | -0.66 | 0.61 | -0.28 | 2.47 | 1.03 |
| 241.000 | -69.447 | 245.161 | 142.92 | 28.02  | -226.627 | 226.627 | -71.686 | -39.642 | 81.858 | 241.058 | 81.917 | 0.74 | 0.9966 | 28.89 | 1.49 | -0.66 | 0.62 | -0.27 | 2.49 | 1.03 |
| 242.000 | -69.451 | 245.090 | 142.73 | 27.76  | -227.563 | 227.563 | -72.005 | -39.790 | 82.210 | 241.075 | 82.268 | 0.76 | 1.0136 | 28.89 | 1.53 | -0.66 | 0.63 | -0.27 | 2.51 | 1.03 |
| 243.000 | -69.455 | 245.028 | 141.83 | 26.79  | -228.500 | 228.500 | -72.323 | -39.938 | 82.560 | 241.092 | 82.618 | 0.66 | 0.9985 | 28.89 | 1.56 | -0.66 | 0.64 | -0.27 | 2.52 | 1.04 |
| 244.000 | -69.444 | 245.098 | 139.83 | 24.87  | -229.437 | 229.437 | -72.641 | -40.085 | 82.910 | 241.109 | 82.967 | 0.81 | 0.9923 | 28.89 | 1.59 | -0.66 | 0.65 | -0.27 | 2.54 | 1.04 |
| 245.000 | -69.445 | 245.218 | 118.10 | 3.25   | -230.373 | 230.373 | -72.958 | -40.232 | 83.260 | 241.126 | 83.316 | 1.27 | 1.0063 | 28.89 | 1.62 | -0.65 | 0.66 | -0.27 | 2.56 | 1.04 |
| 246.000 | -69.461 | 245.438 | 5.59   | 250.96 | -231.310 | 231.310 | -73.277 | -40.379 | 83.610 | 241.143 | 83.666 | 2.36 | 1.0219 | 28.89 | 1.65 | -0.65 | 0.67 | -0.27 | 2.58 | 1.05 |
| 247.000 | -69.470 | 245.605 | 320.57 | 206.12 | -232.246 | 232.246 | -73.597 | -40.524 | 83.961 | 241.162 | 84.016 | 1.78 | 0.9619 | 28.88 | 1.68 | -0.65 | 0.68 | -0.26 | 2.60 | 1.05 |
| 248.000 | -69.461 | 245.570 | 321.07 | 206.58 | -233.182 | 233.182 | -73.918 | -40.670 | 84.313 | 241.180 | 84.367 | 0.45 | 0.9703 | 28.88 | 1.72 | -0.65 | 0.69 | -0.26 | 2.62 | 1.05 |
| 249.000 | -69.445 | 245.532 | 319.56 | 205.03 | -234.118 | 234.118 | -74.238 | -40.816 | 84.665 | 241.198 | 84.719 | 0.65 | 1.0181 | 28.88 | 1.75 | -0.65 | 0.70 | -0.26 | 2.64 | 1.06 |
| 250.000 | -69.430 | 245.561 | 318.92 | 204.42 | -235.054 | 235.054 | -74.558 | -40.961 | 85.017 | 241.216 | 85.069 | 0.54 | 0.9896 | 28.88 | 1.79 | -0.65 | 0.71 | -0.26 | 2.66 | 1.06 |
| 251.000 | -69.418 | 245.560 | 319.95 | 205.45 | -235.990 | 235.990 | -74.878 | -41.106 | 85.368 | 241.234 | 85.419 | 0.34 | 1.0176 | 28.88 | 1.82 | -0.65 | 0.72 | -0.26 | 2.68 | 1.07 |
| 252.000 | -69.407 | 245.595 | 319.81 | 205.35 | -236.927 | 236.927 | -75.198 | -41.252 | 85.719 | 241.252 | 85.770 | 0.49 | 1.0069 | 28.88 | 1.85 | -0.64 | 0.74 | -0.26 | 2.70 | 1.07 |
| 253.000 | -69.412 | 245.613 | 322.58 | 208.13 | -237.863 | 237.863 | -75.518 | -41.397 | 86.069 | 241.270 | 86.120 | 0.23 | 1.0298 | 28.88 | 1.89 | -0.64 | 0.75 | -0.25 | 2.72 | 1.08 |
| 254.000 | -69.437 | 245.691 | 30.70  | 276.34 | -238.800 | 238.800 | -75.836 | -41.541 | 86.419 | 241.287 | 86.469 | 1.12 | 0.9988 | 28.88 | 1.92 | -0.64 | 0.76 | -0.25 | 2.75 | 1.08 |
| 255.000 | -69.462 | 245.821 | 139.79 | 25.56  | -239.737 | 239.737 | -76.155 | -41.685 | 86.769 | 241.305 | 86.817 | 1.57 | 1.0411 | 28.88 | 1.96 | -0.64 | 0.77 | -0.25 | 2.77 | 1.09 |
| 256.000 | -69.480 | 245.876 | 140.01 | 25.83  | -240.673 | 240.673 | -76.475 | -41.828 | 87.118 | 241.324 | 87.166 | 0.77 | 0.9767 | 28.88 | 1.99 | -0.64 | 0.78 | -0.25 | 2.80 | 1.09 |
| 257.000 | -69.482 | 245.859 | 139.55 | 25.35  | -241.610 | 241.610 | -76.795 | -41.971 | 87.469 | 241.342 | 87.516 | 0.20 | 0.9788 | 28.87 | 2.03 | -0.64 | 0.79 | -0.25 | 2.82 | 1.10 |
| 258.000 | -69.480 | 245.932 | 141.60 | 27.48  | -242.546 | 242.546 | -77.116 | -42.115 | 87.820 | 241.360 | 87.867 | 0.77 | 1.0140 | 28.87 | 2.07 | -0.64 | 0.80 | -0.25 | 2.85 | 1.10 |
| 259.000 | -69.473 | 246.023 | 141.74 | 27.71  | -243.482 | 243.482 | -77.437 | -42.258 | 88.171 | 241.378 | 88.217 | 0.98 | 0.9672 | 28.87 | 2.10 | -0.64 | 0.81 | -0.25 | 2.87 | 1.11 |
| 260.000 | -69.458 | 246.105 | 141.85 | 27.91  | -244.418 | 244.418 | -77.758 | -42.401 | 88.522 | 241.397 | 88.567 | 0.98 | 0.9895 | 28.86 | 2.14 | -0.64 | 0.82 | -0.24 | 2.90 | 1.11 |
| 261.000 | -69.440 | 246.137 | 140.54 | 26.62  | -245.354 | 245.354 | -78.080 | -42.543 | 88.873 | 241.416 | 88.918 | 0.63 | 0.9952 | 28.87 | 2.18 | -0.63 | 0.83 | -0.24 | 2.92 | 1.12 |
| 262.000 | -69.420 | 246.073 | 127.70 | 13.72  | -246.290 | 246.290 | -78.402 | -42.686 | 89.225 | 241.434 | 89.269 | 0.90 | 0.9774 | 28.86 | 2.21 | -0.63 | 0.84 | -0.24 | 2.95 | 1.12 |
| 263.000 | -69.409 | 246.082 | 13.84  | 259.87 | -247.226 | 247.226 | -78.723 | -42.828 | 89.576 | 241.452 | 89.619 | 0.34 | 1.0029 | 28.86 | 2.25 | -0.63 | 0.86 | -0.24 | 2.97 | 1.13 |
| 264.000 | -69.407 | 246.106 | 318.13 | 204.19 | -248.163 | 248.163 | -79.045 | -42.971 | 89.928 | 241.470 | 89.970 | 0.26 | 0.9988 | 28.86 | 2.29 | -0.63 | 0.87 | -0.24 | 3.00 | 1.14 |
| 265.000 | -69.400 | 246.176 | 318.62 | 204.75 | -249.098 | 249.098 | -79.367 | -43.113 | 90.280 | 241.489 | 90.321 | 0.76 | 0.9956 | 28.86 | 2.33 | -0.63 | 0.88 | -0.24 | 3.03 | 1.14 |
| 266.000 | -69.384 | 246.199 | 319.94 | 206.09 | -250.034 | 250.034 | -79.690 | -43.256 | 90.632 | 241.507 | 90.673 | 0.55 | 0.9771 | 28.86 | 2.36 | -0.63 | 0.89 | -0.23 | 3.05 | 1.15 |
| 267.000 | -69.364 | 246.300 | 320.59 | 206.84 | -250.969 | 250.969 | -80.014 | -43.398 | 90.985 | 241.525 | 91.025 | 1.22 | 0.9547 | 28.85 | 2.40 | -0.62 | 0.90 | -0.23 | 3.08 | 1.15 |

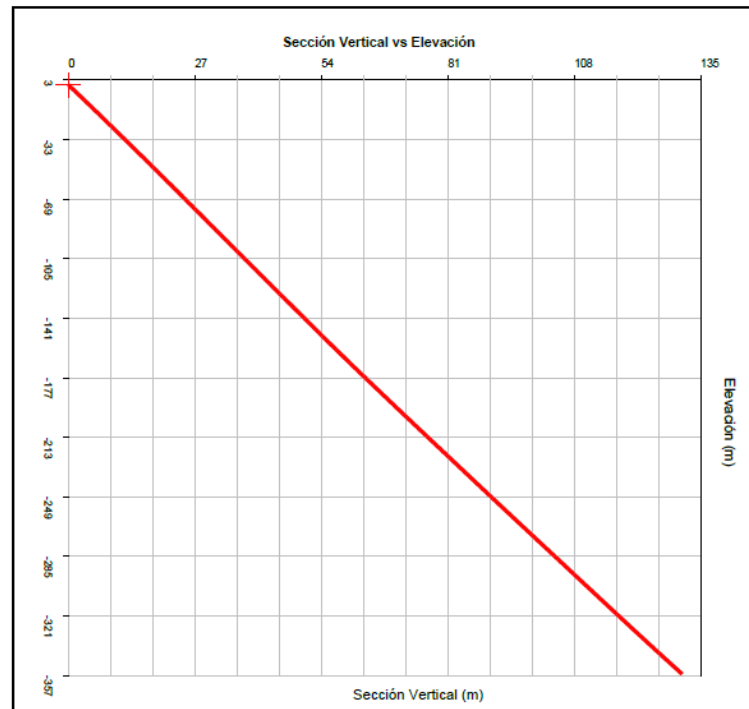
|         |         |         |        |        |          |         |         |         |         |         |         |      |        |       |      |       |      |       |      |      |
|---------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------|--------|-------|------|-------|------|-------|------|------|
| 268.000 | -69.349 | 246.403 | 320.08 | 206.44 | -251.905 | 251.905 | -80.338 | -43.540 | 91.338  | 241.544 | 91.378  | 1.19 | 0.9942 | 28.85 | 2.44 | -0.62 | 0.91 | -0.23 | 3.11 | 1.16 |
| 269.000 | -69.325 | 246.492 | 320.39 | 206.84 | -252.840 | 252.840 | -80.662 | -43.682 | 91.692  | 241.563 | 91.730  | 1.17 | 0.9735 | 28.85 | 2.48 | -0.62 | 0.92 | -0.23 | 3.14 | 1.17 |
| 270.000 | -69.297 | 246.536 | 329.91 | 216.40 | -253.775 | 253.775 | -80.987 | -43.823 | 92.046  | 241.582 | 92.084  | 0.97 | 1.0241 | 28.84 | 2.52 | -0.62 | 0.93 | -0.23 | 3.17 | 1.17 |
| 271.000 | -69.286 | 246.613 | 129.06 | 15.63  | -254.711 | 254.711 | -81.312 | -43.963 | 92.399  | 241.601 | 92.436  | 0.87 | 0.9981 | 28.84 | 2.56 | -0.61 | 0.94 | -0.23 | 3.20 | 1.18 |
| 272.000 | -69.286 | 246.614 | 139.39 | 25.96  | -255.646 | 255.646 | -81.636 | -44.103 | 92.751  | 241.620 | 92.787  | 0.01 | 1.0109 | 28.84 | 2.60 | -0.61 | 0.96 | -0.22 | 3.23 | 1.19 |
| 273.000 | -69.298 | 246.559 | 140.28 | 26.79  | -256.582 | 256.582 | -81.959 | -44.244 | 93.103  | 241.639 | 93.139  | 0.68 | 1.0185 | 28.84 | 2.64 | -0.61 | 0.97 | -0.22 | 3.26 | 1.19 |
| 274.000 | -69.307 | 246.555 | 142.24 | 28.76  | -257.518 | 257.518 | -82.283 | -44.384 | 93.455  | 241.657 | 93.490  | 0.27 | 1.0075 | 28.83 | 2.68 | -0.61 | 0.98 | -0.22 | 3.29 | 1.20 |
| 275.000 | -69.321 | 246.646 | 142.09 | 28.70  | -258.453 | 258.453 | -82.606 | -44.524 | 93.807  | 241.676 | 93.841  | 1.05 | 1.0398 | 28.83 | 2.72 | -0.61 | 0.99 | -0.22 | 3.32 | 1.21 |
| 276.000 | -69.344 | 246.699 | 142.16 | 28.82  | -259.389 | 259.389 | -82.930 | -44.663 | 94.159  | 241.695 | 94.192  | 0.89 | 0.9974 | 28.83 | 2.76 | -0.60 | 1.00 | -0.22 | 3.35 | 1.21 |
| 277.000 | -69.351 | 246.747 | 142.26 | 28.97  | -260.325 | 260.325 | -83.254 | -44.803 | 94.511  | 241.713 | 94.544  | 0.56 | 0.9912 | 28.83 | 2.81 | -0.60 | 1.01 | -0.22 | 3.38 | 1.22 |
| 278.000 | -69.324 | 246.849 | 89.36  | 336.17 | -261.260 | 261.260 | -83.581 | -44.943 | 94.866  | 241.732 | 94.898  | 1.35 | 0.7278 | 28.83 | 2.85 | -0.60 | 1.02 | -0.22 | 3.42 | 1.23 |
| 279.000 | -69.286 | 246.899 | 336.03 | 222.89 | -262.194 | 262.194 | -83.908 | -45.083 | 95.221  | 241.751 | 95.253  | 1.24 | 1.0105 | 28.82 | 2.89 | -0.60 | 1.03 | -0.21 | 3.45 | 1.23 |
| 280.000 | -69.272 | 246.927 | 320.81 | 207.70 | -263.129 | 263.129 | -84.234 | -45.222 | 95.574  | 241.771 | 95.605  | 0.53 | 1.0163 | 28.82 | 2.93 | -0.59 | 1.05 | -0.21 | 3.48 | 1.24 |
| 281.000 | -69.260 | 246.957 | 320.69 | 207.61 | -264.065 | 264.065 | -84.560 | -45.360 | 95.927  | 241.790 | 95.958  | 0.47 | 0.9915 | 28.82 | 2.98 | -0.59 | 1.06 | -0.21 | 3.52 | 1.25 |
| 282.000 | -69.236 | 247.048 | 320.50 | 207.51 | -265.000 | 265.000 | -84.886 | -45.499 | 96.281  | 241.809 | 96.311  | 1.22 | 0.9855 | 28.82 | 3.02 | -0.59 | 1.07 | -0.21 | 3.55 | 1.26 |
| 283.000 | -69.203 | 247.099 | 320.28 | 207.34 | -265.934 | 265.934 | -85.214 | -45.637 | 96.637  | 241.828 | 96.665  | 1.12 | 0.9919 | 28.81 | 3.06 | -0.59 | 1.08 | -0.21 | 3.58 | 1.27 |
| 284.000 | -69.200 | 247.115 | 320.39 | 207.46 | -266.869 | 266.869 | -85.542 | -45.776 | 96.992  | 241.847 | 97.020  | 0.19 | 0.9567 | 28.81 | 3.11 | -0.58 | 1.09 | -0.20 | 3.62 | 1.27 |
| 285.000 | -69.205 | 247.102 | 320.21 | 207.28 | -267.803 | 267.803 | -85.869 | -45.914 | 97.346  | 241.867 | 97.374  | 0.20 | 0.9260 | 28.81 | 3.15 | -0.58 | 1.10 | -0.20 | 3.65 | 1.28 |
| 286.000 | -69.198 | 247.158 | 319.09 | 206.22 | -268.738 | 268.738 | -86.196 | -46.052 | 97.700  | 241.886 | 97.727  | 0.63 | 1.0295 | 28.81 | 3.19 | -0.58 | 1.12 | -0.20 | 3.69 | 1.29 |
| 287.000 | -69.196 | 247.230 | 331.59 | 218.79 | -269.673 | 269.673 | -86.523 | -46.189 | 98.054  | 241.905 | 98.080  | 0.77 | 0.9967 | 28.80 | 3.24 | -0.57 | 1.13 | -0.20 | 3.72 | 1.30 |
| 288.000 | -69.198 | 247.330 | 107.54 | 354.83 | -270.608 | 270.608 | -86.850 | -46.326 | 98.407  | 241.924 | 98.433  | 1.07 | 0.9958 | 28.80 | 3.28 | -0.57 | 1.14 | -0.20 | 3.76 | 1.30 |
| 289.000 | -69.212 | 247.354 | 140.18 | 27.50  | -271.544 | 271.544 | -87.177 | -46.463 | 98.761  | 241.944 | 98.786  | 0.49 | 0.9837 | 28.80 | 3.33 | -0.57 | 1.15 | -0.20 | 3.80 | 1.31 |
| 290.000 | -69.234 | 247.289 | 141.73 | 28.98  | -272.479 | 272.479 | -87.503 | -46.599 | 99.114  | 241.963 | 99.138  | 0.95 | 1.0354 | 28.80 | 3.37 | -0.57 | 1.16 | -0.20 | 3.84 | 1.32 |
| 291.000 | -69.249 | 247.245 | 140.99 | 28.20  | -273.414 | 273.414 | -87.830 | -46.736 | 99.467  | 241.982 | 99.491  | 0.65 | 1.0075 | 28.79 | 3.42 | -0.56 | 1.17 | -0.19 | 3.87 | 1.33 |
| 292.000 | -69.250 | 247.253 | 140.29 | 27.52  | -274.349 | 274.349 | -88.157 | -46.873 | 99.821  | 242.000 | 99.844  | 0.10 | 1.0104 | 28.79 | 3.46 | -0.56 | 1.18 | -0.19 | 3.91 | 1.34 |
| 293.000 | -69.248 | 247.310 | 139.96 | 27.24  | -275.284 | 275.284 | -88.484 | -47.010 | 100.174 | 242.019 | 100.196 | 0.61 | 0.9557 | 28.78 | 3.51 | -0.56 | 1.20 | -0.19 | 3.95 | 1.35 |
| 294.000 | -69.244 | 247.390 | 139.84 | 27.20  | -276.219 | 276.219 | -88.811 | -47.147 | 100.528 | 242.038 | 100.550 | 0.85 | 1.0137 | 28.78 | 3.55 | -0.56 | 1.21 | -0.19 | 3.99 | 1.35 |
| 295.000 | -69.236 | 247.436 | 136.01 | 23.41  | -277.154 | 277.154 | -89.139 | -47.283 | 100.883 | 242.057 | 100.904 | 0.54 | 0.9964 | 28.78 | 3.60 | -0.55 | 1.22 | -0.19 | 4.02 | 1.36 |

|         |         |         |        |        |          |         |         |         |         |         |         |      |        |       |      |       |      |       |      |      |
|---------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------|--------|-------|------|-------|------|-------|------|------|
| 296.000 | -69.215 | 247.462 | 90.86  | 338.29 | -278.088 | 278.088 | -89.468 | -47.420 | 101.237 | 242.076 | 101.258 | 0.69 | 0.9679 | 28.77 | 3.64 | -0.55 | 1.23 | -0.19 | 4.06 | 1.37 |
| 297.000 | -69.187 | 247.528 | 331.77 | 219.27 | -279.023 | 279.023 | -89.798 | -47.556 | 101.593 | 242.095 | 101.613 | 1.12 | 0.9773 | 28.77 | 3.69 | -0.55 | 1.24 | -0.18 | 4.10 | 1.38 |
| 298.000 | -69.165 | 247.545 | 317.68 | 205.20 | -279.957 | 279.957 | -90.127 | -47.693 | 101.949 | 242.114 | 101.968 | 0.67 | 0.9972 | 28.77 | 3.74 | -0.54 | 1.25 | -0.18 | 4.14 | 1.39 |
| 299.000 | -69.150 | 247.545 | 318.55 | 206.07 | -280.891 | 280.891 | -90.456 | -47.829 | 102.304 | 242.132 | 102.323 | 0.45 | 0.9912 | 28.77 | 3.78 | -0.54 | 1.26 | -0.18 | 4.18 | 1.40 |
| 300.000 | -69.146 | 247.577 | 318.49 | 206.05 | -281.826 | 281.826 | -90.785 | -47.964 | 102.658 | 242.151 | 102.676 | 0.37 | 1.0237 | 28.76 | 3.83 | -0.54 | 1.28 | -0.18 | 4.22 | 1.41 |
| 301.000 | -69.143 | 247.568 | 318.39 | 205.94 | -282.761 | 282.761 | -91.113 | -48.100 | 103.013 | 242.170 | 103.030 | 0.14 | 0.9726 | 28.76 | 3.88 | -0.53 | 1.29 | -0.18 | 4.26 | 1.41 |
| 302.000 | -69.144 | 247.643 | 319.30 | 206.92 | -283.695 | 283.695 | -91.442 | -48.235 | 103.367 | 242.189 | 103.384 | 0.80 | 0.9935 | 28.76 | 3.92 | -0.53 | 1.30 | -0.18 | 4.30 | 1.42 |
| 303.000 | -69.162 | 247.681 | 320.99 | 208.65 | -284.630 | 284.630 | -91.771 | -48.370 | 103.722 | 242.207 | 103.738 | 0.66 | 0.9990 | 28.75 | 3.97 | -0.53 | 1.31 | -0.17 | 4.34 | 1.43 |
| 304.000 | -69.177 | 247.650 | 332.75 | 220.38 | -285.565 | 285.565 | -92.099 | -48.505 | 104.076 | 242.226 | 104.092 | 0.58 | 1.0086 | 28.75 | 4.02 | -0.53 | 1.32 | -0.17 | 4.38 | 1.44 |
| 305.000 | -69.183 | 247.593 | 54.97  | 302.54 | -286.500 | 286.500 | -92.428 | -48.641 | 104.430 | 242.244 | 104.445 | 0.63 | 1.0058 | 28.75 | 4.07 | -0.52 | 1.33 | -0.17 | 4.43 | 1.45 |
| 306.000 | -69.178 | 247.490 | 143.76 | 31.23  | -287.434 | 287.434 | -92.757 | -48.777 | 104.785 | 242.262 | 104.800 | 1.11 | 0.9753 | 28.74 | 4.11 | -0.52 | 1.34 | -0.17 | 4.47 | 1.46 |
| 307.000 | -69.165 | 247.429 | 140.64 | 28.05  | -288.368 | 288.368 | -93.086 | -48.913 | 105.141 | 242.280 | 105.155 | 0.75 | 1.0138 | 28.74 | 4.16 | -0.52 | 1.35 | -0.17 | 4.51 | 1.47 |
| 308.000 | -69.162 | 247.390 | 144.00 | 31.37  | -289.303 | 289.303 | -93.415 | -49.050 | 105.496 | 242.297 | 105.510 | 0.43 | 1.0193 | 28.73 | 4.21 | -0.51 | 1.36 | -0.17 | 4.55 | 1.47 |
| 309.000 | -69.176 | 247.347 | 142.69 | 30.01  | -290.238 | 290.238 | -93.742 | -49.186 | 105.849 | 242.314 | 105.862 | 0.61 | 1.0007 | 28.73 | 4.25 | -0.51 | 1.37 | -0.17 | 4.59 | 1.48 |
| 310.000 | -69.197 | 247.382 | 143.50 | 30.86  | -291.174 | 291.174 | -94.067 | -49.322 | 106.201 | 242.331 | 106.214 | 0.75 | 1.0222 | 28.73 | 4.30 | -0.51 | 1.38 | -0.16 | 4.63 | 1.49 |
| 311.000 | -69.228 | 247.386 | 142.23 | 29.60  | -292.110 | 292.110 | -94.393 | -49.458 | 106.552 | 242.347 | 106.565 | 0.92 | 1.0715 | 28.72 | 4.34 | -0.51 | 1.39 | -0.16 | 4.67 | 1.50 |
| 312.000 | -69.265 | 247.311 | 141.68 | 28.97  | -293.046 | 293.046 | -94.718 | -49.593 | 106.903 | 242.364 | 106.916 | 1.38 | 1.0090 | 28.72 | 4.39 | -0.51 | 1.40 | -0.16 | 4.71 | 1.51 |
| 313.000 | -69.309 | 247.251 | 130.74 | 17.97  | -293.981 | 293.981 | -95.043 | -49.729 | 107.255 | 242.380 | 107.267 | 1.45 | 1.0049 | 28.72 | 4.43 | -0.50 | 1.41 | -0.16 | 4.75 | 1.52 |
| 314.000 | -69.330 | 247.250 | 357.00 | 244.23 | -294.917 | 294.917 | -95.369 | -49.866 | 107.608 | 242.396 | 107.620 | 0.64 | 1.0030 | 28.71 | 4.48 | -0.50 | 1.42 | -0.16 | 4.79 | 1.52 |
| 315.000 | -69.324 | 247.242 | 323.24 | 210.47 | -295.852 | 295.852 | -95.696 | -50.003 | 107.962 | 242.412 | 107.973 | 0.20 | 0.9394 | 28.71 | 4.52 | -0.50 | 1.43 | -0.16 | 4.83 | 1.53 |
| 316.000 | -69.313 | 247.222 | 319.96 | 207.17 | -296.787 | 296.787 | -96.023 | -50.140 | 108.315 | 242.428 | 108.326 | 0.40 | 0.9982 | 28.70 | 4.56 | -0.50 | 1.44 | -0.16 | 4.87 | 1.54 |
| 317.000 | -69.286 | 247.222 | 321.04 | 208.24 | -297.722 | 297.722 | -96.350 | -50.278 | 108.669 | 242.443 | 108.679 | 0.79 | 0.9834 | 28.69 | 4.61 | -0.49 | 1.45 | -0.16 | 4.91 | 1.55 |
| 318.000 | -69.252 | 247.238 | 322.06 | 209.28 | -298.656 | 298.656 | -96.678 | -50.415 | 109.024 | 242.459 | 109.034 | 1.06 | 0.9794 | 28.69 | 4.65 | -0.49 | 1.46 | -0.15 | 4.95 | 1.56 |
| 319.000 | -69.231 | 247.194 | 320.66 | 207.84 | -299.591 | 299.591 | -97.005 | -50.553 | 109.378 | 242.474 | 109.387 | 0.78 | 1.0158 | 28.69 | 4.70 | -0.49 | 1.47 | -0.15 | 4.99 | 1.56 |
| 320.000 | -69.226 | 247.171 | 321.07 | 208.23 | -300.527 | 300.527 | -97.332 | -50.690 | 109.731 | 242.490 | 109.740 | 0.29 | 1.0250 | 28.69 | 4.74 | -0.49 | 1.48 | -0.15 | 5.03 | 1.57 |
| 321.000 | -69.221 | 247.112 | 326.04 | 213.14 | -301.461 | 301.461 | -97.659 | -50.828 | 110.085 | 242.504 | 110.094 | 0.64 | 0.9943 | 28.68 | 4.79 | -0.48 | 1.49 | -0.15 | 5.07 | 1.58 |
| 322.000 | -69.209 | 247.077 | 46.66  | 293.72 | -302.396 | 302.396 | -97.986 | -50.966 | 110.440 | 242.519 | 110.448 | 0.52 | 0.9758 | 28.67 | 4.83 | -0.48 | 1.50 | -0.15 | 5.11 | 1.59 |
| 323.000 | -69.204 | 247.137 | 133.77 | 20.89  | -303.331 | 303.331 | -98.313 | -51.105 | 110.794 | 242.534 | 110.802 | 0.65 | 0.9889 | 28.67 | 4.87 | -0.48 | 1.51 | -0.15 | 5.15 | 1.59 |

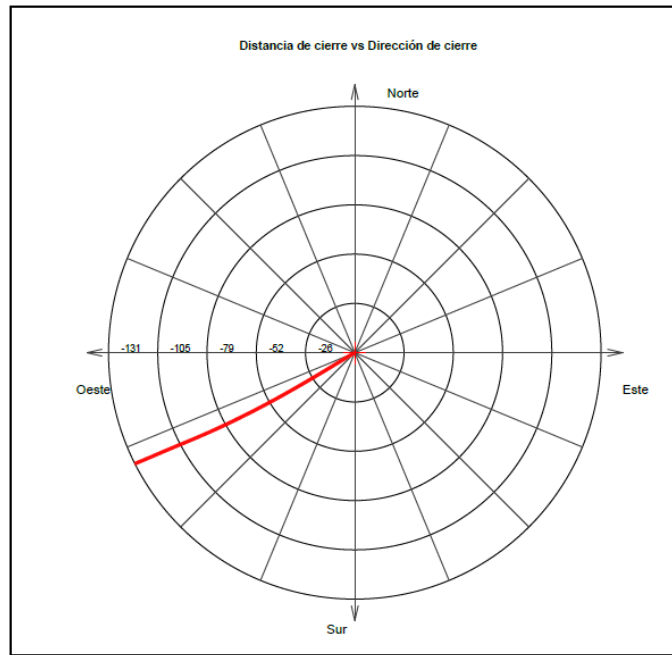
|         |         |         |        |        |          |         |          |         |         |         |         |      |        |       |      |       |      |       |      |      |
|---------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|------|--------|-------|------|-------|------|-------|------|------|
| 324.000 | -69.208 | 247.192 | 144.78 | 31.96  | -304.266 | 304.266 | -98.641  | -51.243 | 111.149 | 242.549 | 111.157 | 0.59 | 1.0098 | 28.67 | 4.92 | -0.47 | 1.52 | -0.15 | 5.19 | 1.60 |
| 325.000 | -69.203 | 247.215 | 144.71 | 31.91  | -305.200 | 305.200 | -98.968  | -51.380 | 111.503 | 242.564 | 111.510 | 0.29 | 1.0277 | 28.66 | 4.96 | -0.47 | 1.53 | -0.14 | 5.23 | 1.61 |
| 326.000 | -69.198 | 247.188 | 142.55 | 29.73  | -306.135 | 306.135 | -99.295  | -51.518 | 111.857 | 242.578 | 111.864 | 0.32 | 0.9949 | 28.66 | 5.01 | -0.47 | 1.53 | -0.14 | 5.27 | 1.62 |
| 327.000 | -69.204 | 247.103 | 142.14 | 29.23  | -307.070 | 307.070 | -99.622  | -51.655 | 112.211 | 242.593 | 112.218 | 0.92 | 0.9790 | 28.65 | 5.05 | -0.47 | 1.54 | -0.14 | 5.31 | 1.62 |
| 328.000 | -69.210 | 247.039 | 143.43 | 30.47  | -308.005 | 308.005 | -99.948  | -51.793 | 112.564 | 242.607 | 112.571 | 0.70 | 1.0098 | 28.65 | 5.09 | -0.46 | 1.55 | -0.14 | 5.35 | 1.63 |
| 329.000 | -69.202 | 247.058 | 133.08 | 20.13  | -308.940 | 308.940 | -100.276 | -51.932 | 112.920 | 242.621 | 112.926 | 0.31 | 0.9851 | 28.64 | 5.14 | -0.46 | 1.56 | -0.14 | 5.39 | 1.64 |
| 330.000 | -69.188 | 247.040 | 59.34  | 306.38 | -309.874 | 309.874 | -100.605 | -52.071 | 113.276 | 242.635 | 113.282 | 0.46 | 1.0159 | 28.63 | 5.18 | -0.46 | 1.57 | -0.14 | 5.43 | 1.64 |
| 331.000 | -69.182 | 247.011 | 282.08 | 169.08 | -310.809 | 310.809 | -100.932 | -52.210 | 113.631 | 242.648 | 113.636 | 0.35 | 1.0136 | 28.56 | 5.23 | -0.45 | 1.58 | -0.14 | 5.47 | 1.65 |
| 332.000 | -69.173 | 246.945 | 143.80 | 30.69  | -311.743 | 311.743 | -101.260 | -52.349 | 113.985 | 242.662 | 113.991 | 0.75 | 0.9963 | 28.31 | 5.27 | -0.45 | 1.59 | -0.14 | 5.51 | 1.66 |
| 333.000 | -69.162 | 246.935 | 143.48 | 30.36  | -312.678 | 312.678 | -101.587 | -52.489 | 114.340 | 242.675 | 114.346 | 0.36 | 0.9639 | 28.30 | 5.31 | -0.45 | 1.59 | -0.13 | 5.55 | 1.67 |
| 334.000 | -69.158 | 246.933 | 142.70 | 29.58  | -313.613 | 313.613 | -101.913 | -52.628 | 114.695 | 242.688 | 114.700 | 0.11 | 0.9927 | 28.29 | 5.35 | -0.45 | 1.60 | -0.13 | 5.59 | 1.67 |
| 335.000 | -69.168 | 246.894 | 123.87 | 10.72  | -314.548 | 314.548 | -102.240 | -52.767 | 115.049 | 242.701 | 115.054 | 0.52 | 1.0270 | 28.28 | 5.40 | -0.44 | 1.61 | -0.13 | 5.63 | 1.68 |
| 336.000 | -69.185 | 246.835 | 17.53  | 264.31 | -315.483 | 315.483 | -102.567 | -52.906 | 115.403 | 242.714 | 115.408 | 0.80 | 1.0083 | 28.28 | 5.44 | -0.44 | 1.62 | -0.13 | 5.67 | 1.69 |
| 337.000 | -69.187 | 246.812 | 322.16 | 208.92 | -316.417 | 316.417 | -102.893 | -53.046 | 115.758 | 242.727 | 115.762 | 0.26 | 0.9908 | 28.27 | 5.48 | -0.44 | 1.63 | -0.13 | 5.71 | 1.69 |
| 338.000 | -69.194 | 246.772 | 320.38 | 207.10 | -317.352 | 317.352 | -103.220 | -53.186 | 116.112 | 242.739 | 116.117 | 0.47 | 1.0152 | 28.27 | 5.52 | -0.43 | 1.63 | -0.13 | 5.74 | 1.70 |
| 339.000 | -69.197 | 246.712 | 322.09 | 208.75 | -318.287 | 318.287 | -103.546 | -53.327 | 116.467 | 242.751 | 116.471 | 0.65 | 1.1729 | 28.26 | 5.56 | -0.43 | 1.64 | -0.13 | 5.78 | 1.70 |
| 340.000 | -69.186 | 246.721 | 321.34 | 208.02 | -319.221 | 319.221 | -103.873 | -53.467 | 116.822 | 242.763 | 116.826 | 0.35 | 0.9856 | 28.25 | 5.61 | -0.43 | 1.65 | -0.13 | 5.82 | 1.71 |
| 341.000 | -69.172 | 246.839 | 321.35 | 208.14 | -320.156 | 320.156 | -104.201 | -53.608 | 117.178 | 242.776 | 117.182 | 1.32 | 1.0577 | 28.24 | 5.65 | -0.42 | 1.66 | -0.12 | 5.86 | 1.72 |
| 342.000 | -69.164 | 246.879 | 321.02 | 207.86 | -321.090 | 321.090 | -104.528 | -53.748 | 117.533 | 242.788 | 117.537 | 0.50 | 1.0237 | 28.23 | 5.69 | -0.42 | 1.66 | -0.12 | 5.90 | 1.72 |
| 343.000 | -69.156 | 246.857 | 7.74   | 254.55 | -322.025 | 322.025 | -104.855 | -53.888 | 117.889 | 242.800 | 117.892 | 0.32 | 1.0133 | 28.23 | 5.73 | -0.42 | 1.67 | -0.12 | 5.94 | 1.73 |
| 344.000 | -69.141 | 246.845 | 140.56 | 27.36  | -322.959 | 322.959 | -105.183 | -54.028 | 118.245 | 242.813 | 118.248 | 0.49 | 0.9879 | 28.22 | 5.78 | -0.42 | 1.68 | -0.12 | 5.98 | 1.74 |
| 345.000 | -69.131 | 246.846 | 141.57 | 28.37  | -323.893 | 323.893 | -105.511 | -54.168 | 118.600 | 242.825 | 118.603 | 0.30 | 0.9897 | 28.21 | 5.82 | -0.41 | 1.69 | -0.12 | 6.02 | 1.74 |
| 346.000 | -69.127 | 246.906 | 140.47 | 27.34  | -324.828 | 324.828 | -105.839 | -54.308 | 118.956 | 242.837 | 118.959 | 0.65 | 0.9745 | 28.21 | 5.86 | -0.41 | 1.69 | -0.12 | 6.06 | 1.75 |
| 347.000 | -69.131 | 246.932 | 141.04 | 27.93  | -325.762 | 325.762 | -106.166 | -54.447 | 119.311 | 242.849 | 119.314 | 0.29 | 0.9848 | 28.20 | 5.90 | -0.41 | 1.70 | -0.12 | 6.10 | 1.76 |
| 348.000 | -69.129 | 246.928 | 139.59 | 26.48  | -326.696 | 326.696 | -106.494 | -54.587 | 119.667 | 242.861 | 119.669 | 0.06 | 0.9907 | 28.19 | 5.95 | -0.40 | 1.71 | -0.12 | 6.14 | 1.76 |
| 349.000 | -69.124 | 246.852 | 140.63 | 27.44  | -327.631 | 327.631 | -106.822 | -54.727 | 120.023 | 242.873 | 120.025 | 0.83 | 1.0146 | 28.19 | 5.99 | -0.40 | 1.72 | -0.11 | 6.18 | 1.77 |
| 350.000 | -69.119 | 246.758 | 141.33 | 28.05  | -328.565 | 328.565 | -107.150 | -54.868 | 120.379 | 242.885 | 120.381 | 1.02 | 0.9903 | 28.18 | 6.03 | -0.40 | 1.72 | -0.11 | 6.21 | 1.77 |
| 351.000 | -69.109 | 246.747 | 80.03  | 326.73 | -329.499 | 329.499 | -107.478 | -55.009 | 120.736 | 242.896 | 120.738 | 0.32 | 0.9809 | 28.17 | 6.07 | -0.39 | 1.73 | -0.11 | 6.25 | 1.78 |

|         |         |         |        |        |          |         |          |         |         |         |         |      |        |       |      |       |      |       |      |      |
|---------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|------|--------|-------|------|-------|------|-------|------|------|
| 352.000 | -69.099 | 246.821 | 325.04 | 211.82 | -330.433 | 330.433 | -107.807 | -55.149 | 121.092 | 242.908 | 121.094 | 0.85 | 0.9976 | 28.17 | 6.12 | -0.39 | 1.74 | -0.11 | 6.29 | 1.79 |
| 353.000 | -69.074 | 246.946 | 320.52 | 207.43 | -331.366 | 331.366 | -108.136 | -55.290 | 121.450 | 242.919 | 121.452 | 1.53 | 1.0602 | 28.16 | 6.16 | -0.38 | 1.74 | -0.11 | 6.33 | 1.79 |
| 354.000 | -69.031 | 246.995 | 319.12 | 206.08 | -332.299 | 332.299 | -108.468 | -55.431 | 121.809 | 242.931 | 121.811 | 1.41 | 0.9930 | 28.15 | 6.20 | -0.38 | 1.75 | -0.11 | 6.37 | 1.80 |
| 355.000 | -69.000 | 247.021 | 317.74 | 204.73 | -333.232 | 333.232 | -108.799 | -55.572 | 122.168 | 242.943 | 122.170 | 0.95 | 1.0309 | 28.15 | 6.25 | -0.37 | 1.76 | -0.11 | 6.41 | 1.81 |
| 356.000 | -68.981 | 246.975 | 317.90 | 204.84 | -334.166 | 334.166 | -109.130 | -55.712 | 122.527 | 242.955 | 122.528 | 0.75 | 0.9595 | 28.14 | 6.29 | -0.37 | 1.77 | -0.10 | 6.45 | 1.81 |
| 357.000 | -68.961 | 246.963 | 318.35 | 205.27 | -335.099 | 335.099 | -109.460 | -55.852 | 122.885 | 242.967 | 122.886 | 0.62 | 0.9850 | 28.13 | 6.33 | -0.37 | 1.77 | -0.10 | 6.49 | 1.82 |
| 358.000 | -68.955 | 246.957 | 317.83 | 204.75 | -336.032 | 336.032 | -109.790 | -55.993 | 123.242 | 242.978 | 123.243 | 0.20 | 0.9953 | 28.13 | 6.38 | -0.36 | 1.78 | -0.10 | 6.53 | 1.82 |
| 359.000 | -68.959 | 246.896 | 344.95 | 231.81 | -336.966 | 336.966 | -110.119 | -56.133 | 123.600 | 242.990 | 123.601 | 0.66 | 0.9979 | 28.12 | 6.42 | -0.36 | 1.79 | -0.10 | 6.57 | 1.83 |
| 360.000 | -68.969 | 246.943 | 88.74  | 335.65 | -337.899 | 337.899 | -110.450 | -56.274 | 123.958 | 243.001 | 123.959 | 0.57 | 1.0181 | 28.11 | 6.46 | -0.35 | 1.79 | -0.10 | 6.61 | 1.84 |
| 361.000 | -68.965 | 247.057 | 139.99 | 27.01  | -338.832 | 338.832 | -110.781 | -56.414 | 124.317 | 243.013 | 124.318 | 1.23 | 0.9875 | 28.10 | 6.51 | -0.35 | 1.80 | -0.10 | 6.65 | 1.84 |
| 362.000 | -68.959 | 247.045 | 140.25 | 27.26  | -339.765 | 339.765 | -111.112 | -56.555 | 124.676 | 243.024 | 124.677 | 0.24 | 1.0359 | 28.10 | 6.55 | -0.34 | 1.81 | -0.10 | 6.70 | 1.85 |
| 363.000 | -68.953 | 246.977 | 141.25 | 28.20  | -340.698 | 340.698 | -111.443 | -56.695 | 125.035 | 243.036 | 125.036 | 0.76 | 0.9904 | 28.09 | 6.59 | -0.34 | 1.82 | -0.09 | 6.74 | 1.85 |
| 364.000 | -68.921 | 246.986 | 141.61 | 28.56  | -341.631 | 341.631 | -111.776 | -56.836 | 125.396 | 243.047 | 125.396 | 0.97 | 1.0240 | 28.08 | 6.64 | -0.33 | 1.82 | -0.09 | 6.78 | 1.86 |
| 365.000 | -68.866 | 247.079 | 142.22 | 29.26  | -342.563 | 342.563 | -112.110 | -56.978 | 125.758 | 243.059 | 125.759 | 1.92 | 0.9653 | 28.07 | 6.68 | -0.33 | 1.83 | -0.09 | 6.82 | 1.87 |
| 366.000 | -68.827 | 247.143 | 137.50 | 24.62  | -343.494 | 343.494 | -112.445 | -57.119 | 126.120 | 243.070 | 126.121 | 1.36 | 1.0250 | 28.06 | 6.73 | -0.32 | 1.84 | -0.09 | 6.86 | 1.87 |
| 367.000 | -68.805 | 247.142 | 61.69  | 308.80 | -344.426 | 344.426 | -112.779 | -57.260 | 126.482 | 243.082 | 126.482 | 0.66 | 0.9763 | 28.06 | 6.77 | -0.32 | 1.84 | -0.09 | 6.90 | 1.88 |
| 368.000 | -68.773 | 247.099 | 319.43 | 206.50 | -345.358 | 345.358 | -113.113 | -57.401 | 126.844 | 243.094 | 126.844 | 1.08 | 1.0192 | 28.05 | 6.82 | -0.31 | 1.85 | -0.08 | 6.94 | 1.89 |
| 369.000 | -68.746 | 247.089 | 318.04 | 205.10 | -346.290 | 346.290 | -113.447 | -57.542 | 127.205 | 243.105 | 127.206 | 0.79 | 0.9913 | 28.05 | 6.86 | -0.31 | 1.86 | -0.08 | 6.98 | 1.89 |
| 370.000 | -68.726 | 247.132 | 317.94 | 205.04 | -347.222 | 347.222 | -113.781 | -57.683 | 127.568 | 243.116 | 127.568 | 0.77 | 0.9951 | 28.04 | 6.91 | -0.30 | 1.87 | -0.08 | 7.02 | 1.90 |
| 371.000 | -68.731 | 247.197 | 317.62 | 204.79 | -348.154 | 348.154 | -114.116 | -57.824 | 127.930 | 243.128 | 127.930 | 0.73 | 1.0098 | 28.02 | 6.95 | -0.29 | 1.87 | -0.08 | 7.07 | 1.90 |
| 372.000 | -68.732 | 247.248 | 316.81 | 204.03 | -349.086 | 349.086 | -114.450 | -57.965 | 128.292 | 243.140 | 128.292 | 0.56 | 1.0002 | 28.02 | 7.00 | -0.29 | 1.88 | -0.08 | 7.11 | 1.91 |
| 373.000 | -68.713 | 247.257 | 321.18 | 208.41 | -350.017 | 350.017 | -114.786 | -58.106 | 128.655 | 243.151 | 128.655 | 0.60 | 0.9876 | 28.01 | 7.04 | -0.28 | 1.89 | -0.08 | 7.15 | 1.92 |
| 374.000 | -68.702 | 247.325 | 339.22 | 226.51 | -350.949 | 350.949 | -115.122 | -58.246 | 129.018 | 243.163 | 129.018 | 0.80 | 0.9751 | 28.01 | 7.09 | -0.28 | 1.89 | -0.07 | 7.19 | 1.92 |
| 375.000 | -68.686 | 247.409 | 125.34 | 12.72  | -351.880 | 351.880 | -115.458 | -58.386 | 129.381 | 243.175 | 129.381 | 1.03 | 0.9845 | 28.00 | 7.14 | -0.27 | 1.90 | -0.07 | 7.24 | 1.93 |
| 376.000 | -68.671 | 247.415 | 138.51 | 25.90  | -352.811 | 352.811 | -115.794 | -58.526 | 129.744 | 243.187 | 129.744 | 0.46 | 0.9848 | 28.00 | 7.18 | -0.26 | 1.91 | -0.07 | 7.28 | 1.94 |
| 377.000 | -68.654 | 247.347 | 137.23 | 24.55  | -353.742 | 353.742 | -116.131 | -58.666 | 130.108 | 243.198 | 130.108 | 0.90 | 0.9884 | 27.99 | 7.23 | -0.26 | 1.92 | -0.07 | 7.33 | 1.94 |
| 378.000 | -68.648 | 247.408 | 145.81 | 33.20  | -354.674 | 354.674 | -116.466 | -58.806 | 130.471 | 243.210 | 130.471 | 0.69 | 1.0188 | 27.98 | 7.28 | -0.25 | 1.92 | -0.07 | 7.37 | 1.95 |
| 379.000 | -68.648 | 247.466 | 156.72 | 44.16  | -355.605 | 355.605 | -116.803 | -58.946 | 130.834 | 243.222 | 130.834 | 0.63 | 0.9966 | 27.97 | 7.32 | -0.24 | 1.93 | -0.06 | 7.41 | 1.95 |

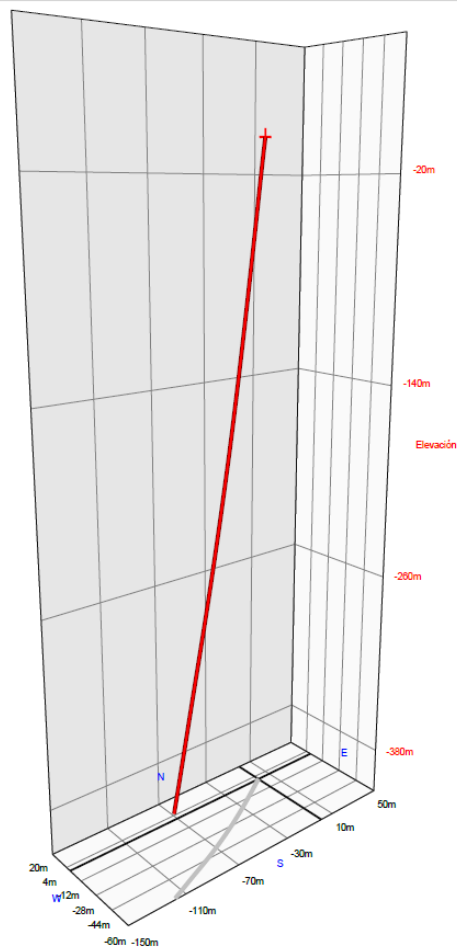
|         |         |         |        |       |          |         |          |         |         |         |         |      |        |       |      |       |      |       |      |      |
|---------|---------|---------|--------|-------|----------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|------|--------|-------|------|-------|------|-------|------|------|
| 379.560 | -68.649 | 247.461 | 156.96 | 44.40 | -356.127 | 356.127 | -116.991 | -59.024 | 131.037 | 243.228 | 131.037 | 0.61 | 0.9978 | 27.96 | 7.35 | -0.24 | 1.94 | -0.06 | 7.44 | 1.96 |
|---------|---------|---------|--------|-------|----------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|------|--------|-------|------|-------|------|-------|------|------|



**Figura 19.** *Sección vertical vs elevación - subida*



**Figura 20.** *Distancia de cierre vs dirección de cierre – subida*



**Figura 21.** *Trayectoria 3D - perforación subida*

#### IV. CONCLUSIONES

- Se estableció que el uso de la tecnología *GyroLogic Evo* influye en la desviación de trayectoria de taladros de exploración minera, ya que desde el rango 0.00 a 379.56 metros, los parámetros de inclinación, azimut, y porcentaje de desviación, son uniformes en su avance de bajada y subida, además se alcanzó una distancia de cierre de 130.79 metros y una dirección de cierre de 243.22°, que en conjunto se encuentran dentro de los rangos esperados
- Se estableció que el uso de la tecnología *GyroLogic Evo* influye en la inclinación de taladros de exploración minera, ya que desde el rango 0.00 a 379.56 metros, resultó una media de -69. 81°, valores que se encuentran dentro del rango esperado, considerado óptimo para los fines operacionales.
- Se estableció que el uso de la tecnología *GyroLogic Evo* influye en el azimut de taladros de exploración minera, ya que desde el rango 0.00 a 379.56 metros, resultó una media de 242.95°, valores que se encuentran dentro del rango esperado, considerado óptimo para los fines operacionales.
- Se estableció que el uso de la tecnología *GyroLogic Evo* influye en el porcentaje de desviación de taladros de exploración minera, ya que desde el rango 0.00 a 379.56 metros, resultó una media de 1.24%, valores que se encuentran dentro del rango esperado, considerado óptimo para los fines operacionales.

## **V. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda evaluar un mayor rango de informes, es decir, medir más cantidad de taladros, por semana o meses, para verificar la efectividad y estandarizar el proceso en cuanto a parámetros vinculados a las características del yacimiento, ya que el presente estudio se limita a la observación de una prueba en un solo taladro con metros considerables.
- Llevar a cabo investigación con otras variables operacionales, como el aspecto económico, tasa de producción, velocidad de penetración, costos operativos, unitarios, productividad mano de obra, maquinaria, entre otros; con la finalidad de incrementar los KPI y fortalecer los objetivos y metas reales.
- Se recomienda cumplir a cabalidad los planes de mantenimiento de los equipos y maquinarias participantes, pues a mayor disponibilidad y utilidad, mayor será la confiabilidad de los resultados.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Instituto Nacional de Estadística e Informática, "Sector minero e hidrocarburos", INEI. Consultado: el 6 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/sector-mineria-e-hidrocarburos-crecio-934-en-diciembre-del-ano-pasado-14176/#:~:text=En%20diciembre>
- [2] Banco Central de Reserva del Perú, "Actividad económica: Diciembre 2021", Gerencia Central de Estudios Económicos. Consultado: el 18 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Notas-Estudios/2022/nota>
- [3] Ministerio de Energía y Minas, "Anuario Minero 2021", Minem. Consultado: el 10 de abril de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minem/informes-publicaciones/3145151-anuario-minero-2021>
- [4] Agencia Nacional de Minería, "Etapa de exploración", Gobierno de Colombia. Consultado: el 10 de abril de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/exploracion.pdf>
- [5] Tecnología Minera, "Innovaciones tecnológicas aplicadas en la exploración minera", Mining Technology. Consultado: el 22 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en:

<https://tecnologiaminera.com/noticia/innovaciones-tecnologicas-aplicadas-en-la-exploracion-minera-1706017254>

- [6] World Sensing, "Las 6 principales tendencias tecnológicas que mejoran la productividad minera". Consultado: el 7 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.worldsensing.com/es/article/tech-trends-mining-product>
- [7] H. Zhao, M. Zeng, y J. Xi, "Deviation Control and Fast Drilling Technologies in the Carboniferous Strata of Junggar Basin", *Energy Power and Automation Engineering* , vol. 29, pp. 33–42, 2024, Consultado: el 24 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-99>
- [8] R. Guzmán, "Evaluación de las prácticas operativas durante la perforación de un pozo y la dirección de la trayectoria tipo 'J' con alta desplazamiento, ubicado al noroeste de la cuenca oriente del Ecuador (Tesis de Pregrado)", Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador, 2021. Consultado: el 24 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/652>
- [9] A. Vidal, "Técnica de perforación direccional utilizada en el campo Gustavo Galindo Velasco para la extracción de petróleo por bombeo mecánico (Tesis de Pregrado)", Universidad Técnica de Machala, Ecuador, 2021. Consultado: el 24 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/17326>

- [10] J. Mamani, "Análisis y control de la trayectoria de sondajes con sensores no magnéticos en la U.M. Inmaculada - Ayacucho (Tesis de Pregrado)", Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, 2024. Consultado: el 24 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/2e354682-e14f-40a1-a932-42c1>
- [11] M. Díaz, "Análisis y propuesta para la reducción de la desviación de los taladros de sondaje en el proceso de perforación diamantina en un yacimiento cuprífero al sur del Perú (Tesis de Pregrado)", Universidad Católica de Santa María, Arequipa, 2023. Consultado: el 24 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/items/6a427393-b2db-48db-a7>
- [12] B. Altamirano y V. Coba, "Influencia de los parámetros técnicos de perforación diamantina y aire reverso para disminuir costos por desviación de sondajes en un proyecto minero de Cajabamba 2020 (Tesis de Pregrado)", Universidad Privada del Norte, Trujillo, 2021. Consultado: el 24 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/2792>
- [13] J. Cupi y R. Pari, "Optimización de la utilidad mediante la reducción de la desviación en la perforación rotopercutiva de taladros horizontales de la empresa Geodrill S.A.C. (Tesis de Pregrado)", Universidad Tecnológica del Perú, Arequipa, 2021. Consultado: el 24 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/4225>

- [14] R. Oyarzun, "Introducción a la geología de minas", Universidad Complutense. [En línea]. Disponible en: [https://eprints.ucm.es/id/eprint/13269/1/Libro\\_Geologia\\_Minas.pdf](https://eprints.ucm.es/id/eprint/13269/1/Libro_Geologia_Minas.pdf)
- [15] D. Pachas, "La Exploración Minera en el Perú: Un Breve Alcance sobre las Principales Autorizaciones para el Desarrollo de un Proyecto de Exploración en el Perú", *Derecho & Sociedad*, vol. 42, pp. 321–328, 2014, Consultado: el 7 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechoysociedad/article/view/12487>
- [16] Agencia Nacional de Minería, "Etapa de exploración", ANM Colombia. Consultado: el 15 de febrero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/exploracion.pdf>
- [17] P. y E. Sociedad Nacional de Minería, "La Exploración Minera". Consultado: el 24 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.exploradores.pe/cuadernillos/pdf/>
- [18] V. Yepes, "Principios de las perforaciones a rotación", Universidad Politécnica de Valencia. Consultado: el 12 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://victoryepes.blogs.upv.es/2019/01/29/principios-de-las-perforaciones-a>

- [19] R. Fernández, R. de Barrio, y M. Tessone, "Apuntes didácticos de geología de minas. Perforaciones en la explotación diamantina", Universidad Nacional de la Plata.
- [20] D. Sánchez, "Utilización de herramientas de gestión para el control de riesgos en los trabajos de perforaciones diamantinas Cerro Verde 2018 (Tesis de Maestría)", Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Cerro de Pasco, 2020.
- [21] MCA Perforaciones, "La Perforación Diamantina".
- [22] F. Cabanillas, "Plan de seguridad y salud ocupacional - manejo ambiental en perforaciones diamantinas - U.P. Tantahuatay - Compañía Minera Coimalache S.A. (Tesis de Maestría)", Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, 2021.
- [23] Sondajes Araos, "Sondajes diamantinos (DDH)". Consultado: el 24 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: [https://sondajesaraos.cl/?page\\_id=38](https://sondajesaraos.cl/?page_id=38)
- [24] L. Rojas, "Perforación", Energía en Minería Colombia. Consultado: el 12 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.energiaenmineria.cl/procesos/perforacion/>
- [25] East Texas, "Perforación rotativa", Energy Glossary. Consultado: el 12 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: [https://glossary.slb.com/es/terms/r/rotary\\_drilling](https://glossary.slb.com/es/terms/r/rotary_drilling)
- [26] JR Geoconsultores e Ingenieros SRL, "Perforación diamantina", SEO Colombia. Consultado: el 26 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.jrgeoconsultores.pe/perforacion-diamantina/>

- [27] MDH, "Perforación diamantina". [En línea]. Disponible en:  
<https://www.mdh.com.pe/perforacion-diamantina/>
- [28] M. Carvalho, "¿Cuáles son los impactos de la tecnología en las mineras?", Orange Bussiness. Consultado: el 7 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.orange-business.com/es/blogs/cuales-son-los-impactos-tecnologia-en-las-mineras>
- [29] G. Delgado, "5 tecnologías que revolucionan la sostenibilidad minera", Diario El Comercio. Consultado: el 7 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en:  
<https://especial.elcomercio.pe/mineriasostenible/tecnologias-revolucionan>
- [30] Stockholm Precision Tools, "Prospección de pozos con herramientas giroscópicas". Consultado: el 7 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://sptab.com/es/prospeccion-pozos-gyros>
- [31] M. Tamayo y Tamayo, *El Proceso de la Investigación Científica*, 4ta ed. México: Limusa , 2002. Consultado: el 6 de noviembre de 2022. [En línea]. Disponible en:  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/227860/El\\_proceso\\_de\\_la\\_investigacion\\_cientifica\\_Mario\\_Tamayo.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/227860/El_proceso_de_la_investigacion_cientifica_Mario_Tamayo.pdf)
- [32] S. Valderrama, *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica*. Lima: San Marcos, 2013.
- [33] R. Hernández, C. Fernández, y P. Baptista, *Metodología de la Investigación*, 5ta ed. México D.F: Mc Graw Hill, 2010.

- [34] L. M. Ernesto Ángeles, *Métodos y técnicas de investigación para administración e ingeniería*, 2da ed. México D.F: Trillas, 1996.  
Consultado: el 13 de noviembre de 2022. [En línea]. Disponible en:  
<https://es.calameo.com/books/0061884020905df2322c4>
- [35] S. Carrasco, *Metodología de la Investigación*, 2da Edición. Lima: Editorial San Marcos, 2008.

## **VII. ANEXOS**

### Anexo N°1: Operacionalización de variables

| VARIABLES                                                                                 | TIPO DE VARIABLE | INDICADORES                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>VARIABLE X:</p> <p><b>USO DE LA TECNOLOGÍA</b></p> <p><b><i>GyroLogic™ EVO</i></b></p> | CUALITATIVA      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnología giroscópica</li> <li>• Seguridad mediante conexiones inalámbricas</li> <li>• Prospección en entornos con perturbaciones magnéticas</li> <li>• Reportes inmediatos de QA/QC</li> </ul> |
| <p>VARIABLE Y:</p> <p><b>DESVIACIÓN DE TRAYECTORIA DE TALADROS</b></p>                    | CUANTITATIVA     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inclinación de taladros</li> <li>• Azimut de taladros</li> <li>• Porcentaje de desviación de taladros</li> </ul>                                                                                 |

## Anexo N° 2: Matriz de consistencia

### TÍTULO: USO DE LA TECNOLOGÍA GyroLogic™ EVO EN LA DESVIACIÓN DE TRAYECTORIA DE TALADROS DE EXPLORACIÓN MINERA – MARCOBRE S.A.C. 2024

| PROBLEMAS                                                                                                                                                                                                                                                                               | OBJETIVOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | HIPÓTESIS                                                                                                                                                                                                                           | VARIABLES                                                       | INDICADORES                                                                                                                                                                                                                       | METODOLOGÍA                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Problema general                                                                                                                                                                                                                                                                        | Objetivo general                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Hipótesis general                                                                                                                                                                                                                   | <b>Variable X:</b><br><br>USO DE LA TECNOLOGÍA GyroLogic™ EVO   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tecnología giroscópica</li> <li>Seguridad mediante conexiones inalámbricas</li> <li>Prospección en entornos con perturbaciones magnéticas</li> <li>Reportes inmediatos de QA/QC</li> </ul> | <b>Tipo:</b> Tecnológica<br><br><b>Nivel:</b> Descriptivo – explicativo<br><br><b>Diseño:</b> Experimental transversal<br><br><b>Población:</b> La población |
| ¿De qué manera el uso de la tecnología GyroLogic™ EVO influye en la desviación de trayectoria de taladros de exploración minera – Marcobre S.A.C. 2024?                                                                                                                                 | Establecer que el uso de la tecnología GyroLogic™ EVO influye en la desviación de trayectoria de taladros de exploración minera – Marcobre S.A.C. 2024.                                                                                                                                                                                                     | El uso de la tecnología GyroLogic™ EVO influye en la desviación de trayectoria de taladros de exploración minera – Marcobre S.A.C. 2024.                                                                                            |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                   | estará conformada por las contratas que realizan actividades de exploración minera en las minas de Marcobre S.A.C., en el año 2024.                          |
| Problemas específicos                                                                                                                                                                                                                                                                   | Objetivos específicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Hipótesis específicas                                                                                                                                                                                                               | <b>Variable Y:</b><br><br>DESVIACIÓN DE TRAYECTORIA DE TALADROS | <ul style="list-style-type: none"> <li>Inclinación de taladros</li> <li>Azimut de taladros</li> <li>Porcentaje de desviación de taladros</li> </ul>                                                                               | La muestra                                                                                                                                                   |
| a) ¿De qué manera el uso de la tecnología GyroLogic™ EVO influye en la inclinación de taladros de exploración minera – Marcobre S.A.C. 2024?<br>b) ¿De qué manera el uso de la tecnología GyroLogic™ EVO influye en el azimut de taladros de exploración minera – Marcobre S.A.C. 2024? | a) Establecer que el uso de la tecnología GyroLogic™ EVO influye en la inclinación de taladros de exploración minera – Marcobre S.A.C. 2024.<br>b) Establecer que el uso de la tecnología GyroLogic™ EVO influye en el azimut de taladros de exploración minera – Marcobre S.A.C. 2024.<br>c) Establecer que el uso de la tecnología GyroLogic™ EVO influye | a) El uso de la tecnología GyroLogic™ EVO influye en la inclinación de taladros de exploración minera – Marcobre S.A.C. 2024.<br>b) El uso de la tecnología GyroLogic™ EVO influye en el azimut de taladros de exploración minera – |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                   | estará                                                                                                                                                       |

|                                                                                                                                                           |                                                                                          |                                                                                                                                                                     |  |  |                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| c) ¿De qué manera el uso de la tecnología GyroLogic™ EVO influye en el porcentaje de desviación de taladros de exploración minera – Marcobre S.A.C. 2024? | en el porcentaje de desviación de taladros de exploración minera – Marcobre S.A.C. 2024. | Marcobre S.A.C. 2024.<br>c) El uso de la tecnología GyroLogic™ EVO influye en el porcentaje de desviación de taladros de exploración minera – Marcobre S.A.C. 2024. |  |  | conformada por la Contrata Especializada Explomin del Perú que ejecuta actividades de exploración minera, en Marcobre, en el año 2024.<br><br><b>Técnicas:</b> La observación directa y el análisis documental |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Anexo N° 3: Manual de uso del GyroLogic Evo



## GyroLogic™ Manual

**Copyright © 2022, Stockholm Precision Tools AB**

Todos los derechos reservados. Ninguna parte individual de este manual debe ser reproducida o transmitida en ningún formato o a través de ningún medio, electrónico o físico, incluidas las fotocopias, grabaciones, o en un dispositivo de almacenaje y consulta de información, sin consentimiento expreso del publicante.

**Limitación de Responsabilidad**

Stockholm Precision Tools AB no se hace responsable de ninguna pérdida o daño acaecidos a causa de no seguir las indicaciones dadas en este manual.

Stockholm Precision Tools AB no se hace responsable de ninguna pérdida o daño aparecidos a causa de una modificación o reparación no autorizada de alguna de las partes que componen el equipo sin el debido consentimiento de la empresa fabricante.

Stockholm Precision Tools AB no se hace responsable de ningún error o desviación en las medidas que hayan sido tomadas sin obedecer al procedimiento, o hayan sobrepasado los límites operacionales descritos en este manual.

El contenido del presente manual está sujeto a cambios sin previo aviso.

| Fecha      | Revisión | Comentarios                                            | Autor |
|------------|----------|--------------------------------------------------------|-------|
| 01/05/2021 | 01       | Primera publicación                                    | HGM   |
| 11/03/2022 | 02       | Actualizar tipo de batería / Actualización sección APP | AGG   |

## Tabla de contenido

| Sección                                                | Página |
|--------------------------------------------------------|--------|
| Sobre este manual                                      | 4      |
| Precisión de los Datos de Medición                     | 5      |
| Contenido del kit                                      | 7      |
| Operando con GyroLogic™ – Ensamblaje de la Herramienta | 8      |
| Operando con GyroLogic™ – Carga de la batería          | 10     |
| GyroLogic™ App                                         | 11     |
| GyroLogic™ Mantenimiento – Almacenamiento y transporte | 24     |
| GyroLogic™ Solucionador de Problemas                   | 26     |



## Sobre este manual

---

El presente manual contiene toda la información sobre la configuración, operación y procedimientos de mantenimiento para el equipo GyroLogic™. La información que aquí se recoge permite a personal entrenado hacer la configuración y operar con el equipo GyroLogic™, ayudando a resolver cualquier incidencia que pudiera surgir de su uso.

Para asegurar un correcto entendimiento y uso del manual del equipo GyroLogic™, ponga atención a la siguiente información:



Lea detenidamente este manual antes de operar con el equipo. Guárdelo en un lugar seguro por si requiere consultarlo más adelante a causa de algunas preguntas que le pudieran surgir.



Antes de utilizar el equipo GyroLogic™ asegúrese de que la batería que se utiliza está cargada completamente. Si tiene alguna duda respecto a la carga de la batería, utilice el cargador que se incluye en el pack como indicador. El cargador está diseñado para hacer una supervisión del estado de la batería y para desconectarse de la red cuando la batería está totalmente cargada. Asegúrese también de que la tableta de mano tiene suficiente carga para ser utilizada durante el proceso de medición.



El equipo GyroLogic™ utiliza tecnología Bluetooth® de alta velocidad. Preste atención a los requerimientos destacados en este manual.



Asegúrese de que siempre se reúnen todos los requerimientos en cuanto a mantenimiento y operatividad mostrados en este manual para garantizar una correcta operación del equipo GyroLogic™.

## Precisión de los Datos de Medición I

El equipo GyroLogic™ está diseñado para obtener datos precisos y fiables. El rango de cada uno de los parámetros medidos y su tolerancia se muestran en la siguiente tabla:

| Parámetro                        | Valor                       |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Precisión de la posición         | <1%* NS, EW y Elev          |
| Inclinación                      | ± 0,05°                     |
| Toolface gravitacional           | ± 0,2°                      |
| Toolface de Gyro                 | ± 0,5°                      |
| Rango de inclinación operacional | -85° to 85° (**)            |
| Temperatura de operación         | -10°C a 70°C (14°F a 158°F) |
| Presión hidrostática máxima      | 30MPa (4350psi)             |
| Diámetro                         | 35mm (1.38")                |
| Longitud                         | 1730mm (68.11")             |

\* Según perfil del pozo

\*\* Desde plano horizontal

## Precisión de los Datos de Medición II

---

### Profundidad de la Medición

Otro aspecto a considerar es que la precisión de las coordenadas generadas depende de la precisión de la profundidad. Por lo tanto, una profundidad inconsistente en la bajada o subida de la herramienta, provoca una mayor diferencia en las coordenadas calculadas. Los operadores deben prestar mucha atención a la profundidad durante la medición.

### Running gear

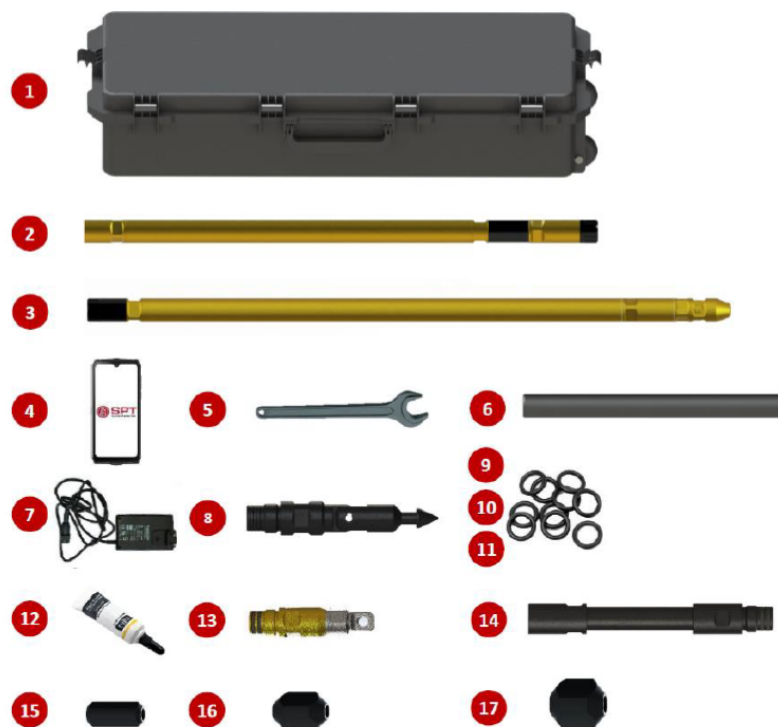
La elección del correcto tamaño de centralizadores es esencial para una correcta medición, como método de prevención de movimientos indeseados durante la medición. Los diámetros estándar disponibles para el equipo GyroLogic son N, H y P.

### Acimut de referencia

Al tratarse de una herramienta de navegación por referencia, los valores finales de la medición dependerán en gran medida de la exactitud del valor inicial de acimut. Un error en este dato, provocará desviaciones en la medición y valores finales incorrectos.

## Contenido del kit

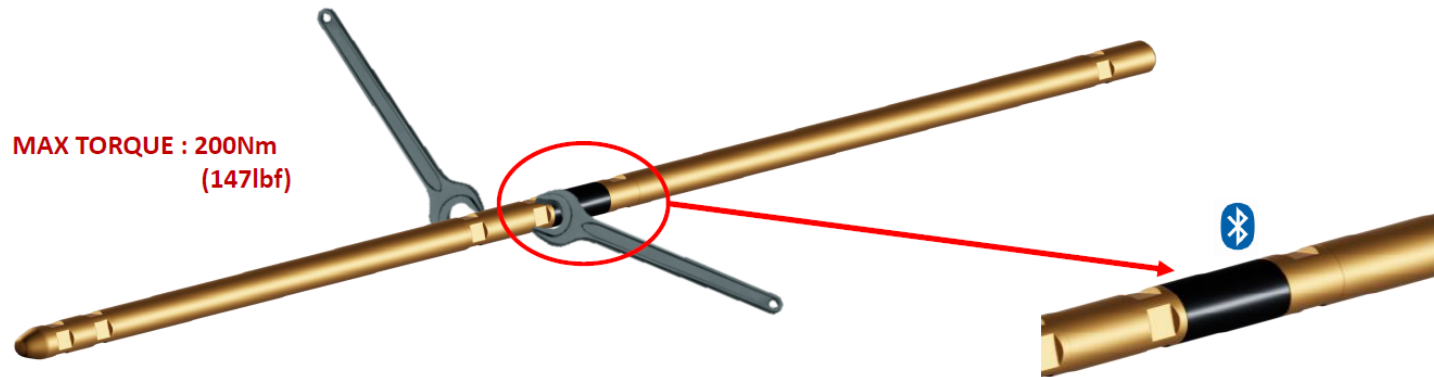
El equipo completo GyroLogic™ incluye los siguientes elementos:



| ID |                                     | Item code | QTY |
|----|-------------------------------------|-----------|-----|
| 1  | Caja almacenamiento y transporte    | 0012138   | 1   |
| 2  | Módulo Batería                      | 0011734   | 1   |
| 3  | Módulo sensor                       | 0011670   | 1   |
| 4  | Dispositivo de mano                 | 0012919   | 1   |
| 5  | Llave 30mm                          | 0011398   | 2   |
| 6  | Paquete de baterías 3S1P            | 0012769   | 1   |
| 7  | Cargador 3 celdas                   | 0012719   | 1   |
| 8  | Spearhead                           | 0012031   | 1   |
| 9  | Junta tórica VITON 21x3,5mm         | 0010447   | 2   |
| 10 | Junta tórica VITON 26x2,5mm         | 0011587   | 2   |
| 11 | Junta tórica VITON 27x2,5mm         | 0011665   | 2   |
| 12 | Grasa para juntas tóricas           | 0010221   | 1   |
|    |                                     |           |     |
| 13 | Swivel (optional)                   | 0010112   | 1   |
| 14 | Barra centralizadores (opcional)    | 0012145   | 2   |
| 15 | Centralizador (tamaño N) (opcional) | 0012094   | 2   |
| 16 | Centralizador (tamaño H) (opcional) | 0012096   | 2   |
| 17 | Centralizador (tamaño P) (opcional) | 0012097   | 2   |

## Operando con GyroLogic™ – Ensamblaje de la Herramienta I

1. Conectar módulos sensor y batería juntos, enroscándolos cuidadosamente. Se aconseja hacerlo de forma vertical para favorecer el alineamiento de los módulos y facilitar en enroscado.
2. Apretar ambos módulos mediante el uso de las llaves entregadas en el kit, según la imagen siguiente:



**¡ATENCIÓN! No manipular el área negra de plástico.  
Contiene electrónica delicada**

Prestar mucha atención en el momento de apretar la herramienta para evitar golpear, rozar, arañar, etc. este elemento.

No se permite apoyar la herramienta sobre superficie irregulares, por riesgo de dañar este área.

## Operando con GyroLogic™ – Ensamblaje de la Herramienta II

### Configuración de toolstring de la herramienta



### Recomendaciones para diferentes diámetros de tubería

La elección del correcto tamaño de centralizadores es esencial para una correcta medición, como método de prevención de movimientos indeseados durante la medición. Los diámetros estándar disponibles para el equipo GyroLogic son B, N, H y P.

### Conexionado según cable

- Wireline: Debemos adicionar el Módulo Telemetría para poder realizar la conexión en tiempo real
- Slickline: Se podrá conectar la herramienta mediante spearhead o swivel, según preferencia.

## Operando con GyroLogic™ – Carga de la batería

El equipo cuenta con una batería recargable ión-Litio, con la siguiente características:

- Tiempo de operación continuo: **no menos de 10 horas**
- Temperatura de operación: **-10 °C / 70°C**
- No más del 20% de pérdida de capacidad de carga **tras 100 ciclos de carga.**

Se recomienda vigilar la temperatura de operación, y cargar la batería cuando el SoC (State of Charge) baje del 30%, a fin de optimizar la vida útil de la batería. Igualmente, se incluye un cargador de batería en el kit.

Para cargar la batería:

- Conectar el cargador
- Esperar 5~6 hours, para conseguir una carga completa y un correcto balanceo de las celdas

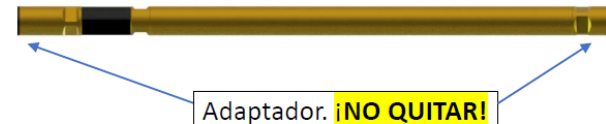


Conecte el conector del cargador como muestra la imagen.

**¡SOLO USAR EL CARGADOR PROPORCIONADO POR SPT!**



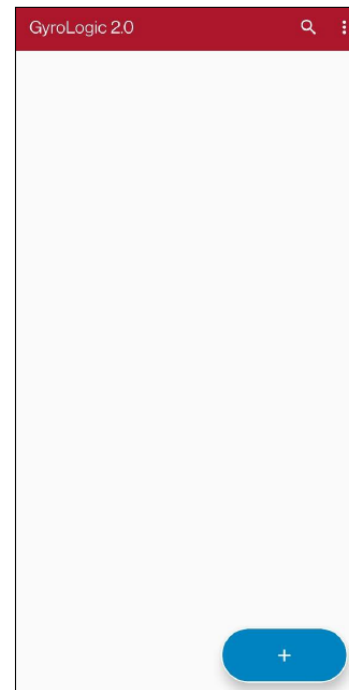
**¡ATENCIÓN! No retirar los adaptadores de la herramienta  
Hay un alto riesgo de provocar penetración de humedad**



## GyroLogic™ App

Abrir la aplicación GyroLogic™ 2.0. La pantalla de inicio muestra las siguientes opciones:

- Empezar una nueva medición 
- Ajustes y otra información de la app 



## GyroLogic™ App – Ajustes

Desde la ventana de Ajustes, se pueden seleccionar los parámetros de la medición. Estos parámetros serán usados para controlar la creación del informe de trayectoria del pozo

- Tolerancia, (%) de las coordenadas entre InRun & OutRun.
- DLS (DogLeg Severity) → Intervalo para el cálculo de Dogleg Severity
- Tiempo de medición (min) → Tiempo máximo de la medición (para optimización de uso de batería)
- Tiempo de espera (min) → Retraso en el comienzo de la medición. Tiempo para preparar la herramienta y colocarla en la posición inicial del pozo.
- Tiempo entre paradas “Shots” (min) → Intervalo de tiempo entre 2 correcciones.  
**La recomendación de SPT es tomar 1 Shot cada minuto de medición continua**
- Recordar latitud → Habilitar/Deshabilitar recordatorio automático de la última latitud introducida en el software



|                              |                          |   |
|------------------------------|--------------------------|---|
| ← Ajustes                    |                          |   |
| Formato DIP                  | Horizontal               | ▼ |
| Unidad de Longitud           | Metros                   | ▼ |
| Unidad de Temperatura        | Celsius                  | ▼ |
| Unidad de Tiempo (Velocidad) | Por Minuto               | ▼ |
| Coordenada Vertical          | Elevación                | ▼ |
| Tolerancia (%)               | 0.40                     |   |
| DLS (m)                      | 30                       | ▼ |
| Tiempo de medición (min)     | 200.00                   |   |
| Tiempo de espera (min)       | 0.00                     |   |
| Tiempo entre paradas (min)   | 1.00                     |   |
| Recordar Latitud             | <input type="checkbox"/> |   |

## GyroLogic™ App – Empezando una medición

Antes de comenzar la medición, deberá asegurarse de que el dispositivo Bluetooth (PDA) está correctamente sincronizado con la herramienta.

1. **Número de pozo** – El número del pozo que se va a medir. (Campo obligatorio)
2. **Latitud** – La latitud de la localización del pozo (Campo obligatorio). Si hay disponibilidad de señal GPS, latitud y longitud se rellenarán de forma automática por el dispositivo.
3. **Longitud** – Longitud de la localización del pozo
4. **Profundidad de referencia (\*)** – Profundidad del punto que se utiliza de referencia para el valor de acimut inicial, normalmente el inicio de la perforación (0m)
5. **Acimut de referencia (\*)** – El acimut de referencia que se usará para la medición.
6. **Proyecto** – Nombre del proyecto al que se quiere asignar esta medición

(\*) Los valores de profundidad y acimut de referencia se pueden añadir con posterioridad

**¡Un valor de latitud incorrecto causará errores en la medición que no podrán ser corregidos posteriormente! (solo mediante re-procesamiento)**

Tras completar toda la información, continuar a la pestaña “Sondas” para seleccionar la herramienta con la cual se va a realizar la medición y finalmente, en la pestaña “Prof.”, se debe seleccionar el método de control de la profundidad: Manual o emparejando Contador de Profundidad SPT

| CABECERA               | SONDAS                        | PROF. |
|------------------------|-------------------------------|-------|
| Número de pozo         | Latitud                       |       |
| Pozo3                  | 36.71067                      |       |
|                        | Coordenada obtenida por REDES |       |
| Profundidad referencia | Acimut Ref.                   |       |
| 0.00                   | 155                           |       |
| Ver menos opciones ▲   |                               |       |
| Proyecto               | Longitud                      |       |
|                        | -4.51169                      |       |
|                        | Coordenada obtenida por REDES |       |

Comenzar Survey

## GyroLogic™ App – Información adicional de la herramienta

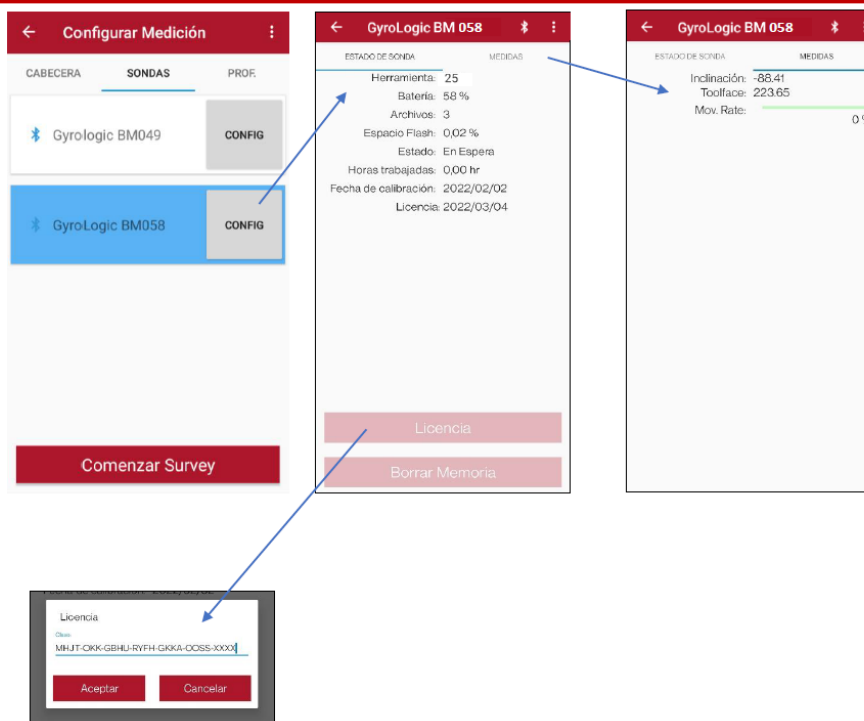
En la pestaña “Sondas”, debemos seleccionar la herramienta deseada. Una vez seleccionada, se marcará de color azul.

Si se entra en “CONFIG”, podremos ver información de la sonda

- **Herramienta** – Número de serie de módulo
- **Batería** – Nivel de carga actual
- **Archivos** – Número de archivos guardados en la memoria
- **Espacio Flash** – Porcentaje de memoria utilizado
- **Estado** – Estado de la herramienta
- **Horas trabajadas** – Horas de trabajo de la herramienta
- **Fecha de calibración** – Fecha de la última calibración
- **Licencia** – Fecha de validez de la licencia, tras la cual la herramienta dejará de funcionar
- **Medidas** – Datos a tiempo real de la herramienta

Además, se pueden realizar las siguientes acciones en la herramienta:

- **Borrar flash** – Pulsar “Borrar Memoria” para formatear la memoria flash.
- **Licencia** – Si se requiere actualizar la licencia de la herramienta, el nuevo código deberá ser introducido en este campo. Si necesita una nueva licencia, por favor contacte a su representante local



## GyroLogic™ App – Configuración de la profundidad

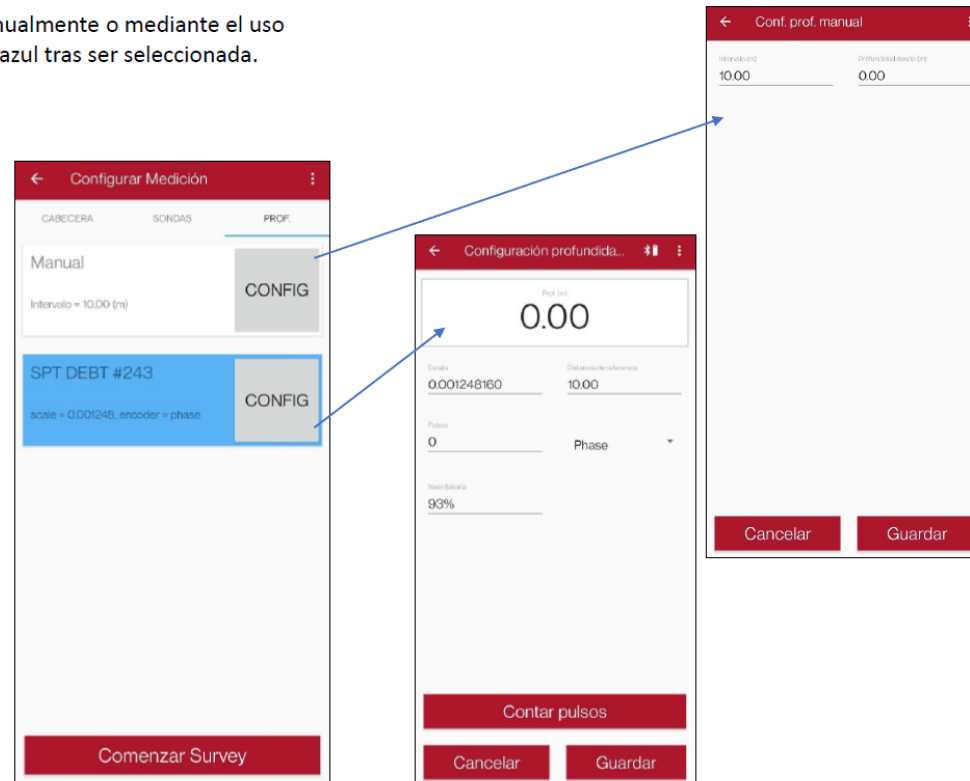
El software permite 2 métodos de contabilizar la profundidad: Manualmente o mediante el uso del Contador de Profundidad SPT. La opción elegida se marcará en azul tras ser seleccionada.

### Manual:

- Selecciona "Manual"
- Pulsar CONFIG para ver las opciones ;
  - Especificar el intervalo de profundidad deseado
- Pulsar "Guardar" para que quede registrado

### Contador de Profundidad SPT:

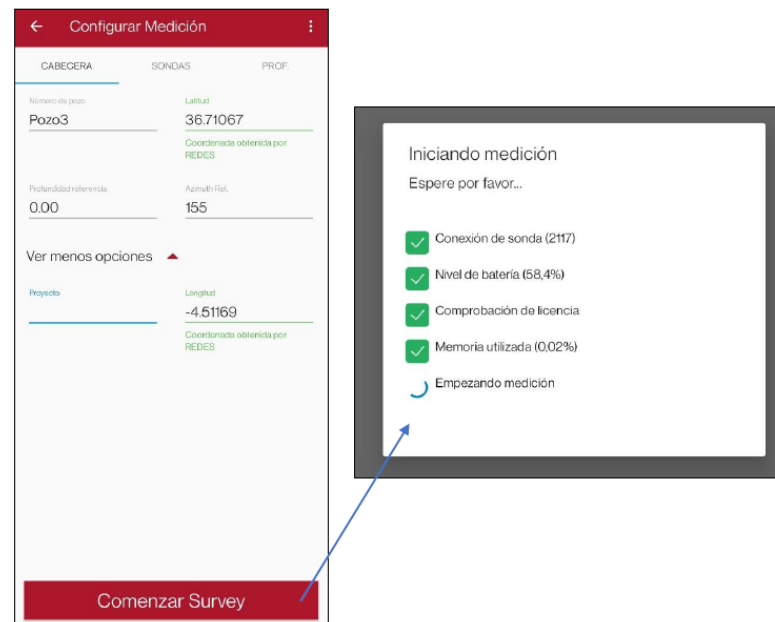
- Seleccionar "SPT DEBT #S/N";
- Pulsar CONFIG para ver las opciones;
  - Calibrar el Contador de Profundidad mediante el cálculo de la escala, según el siguiente manual: [GLC-HC.MNL.DE05](http://GLC-HC.MNL.DE05)



## GyroLogic™ App – Comenzar la medición

Una vez que toda la información preliminar ha sido introducida, la herramienta y el método de profundidad seleccionados, entonces se puede comenzar la medición.

Pulsar “Comenzar Survey” y se dará inicio un chequeo automático previo a la medición.

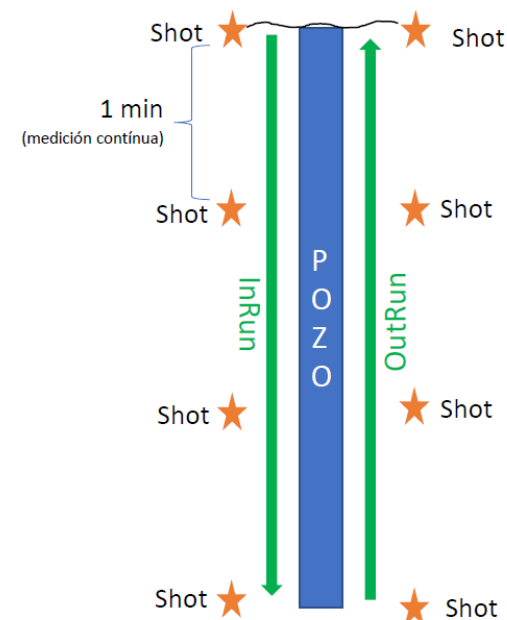


## GyroLogic™ App – Procedimiento de la medición

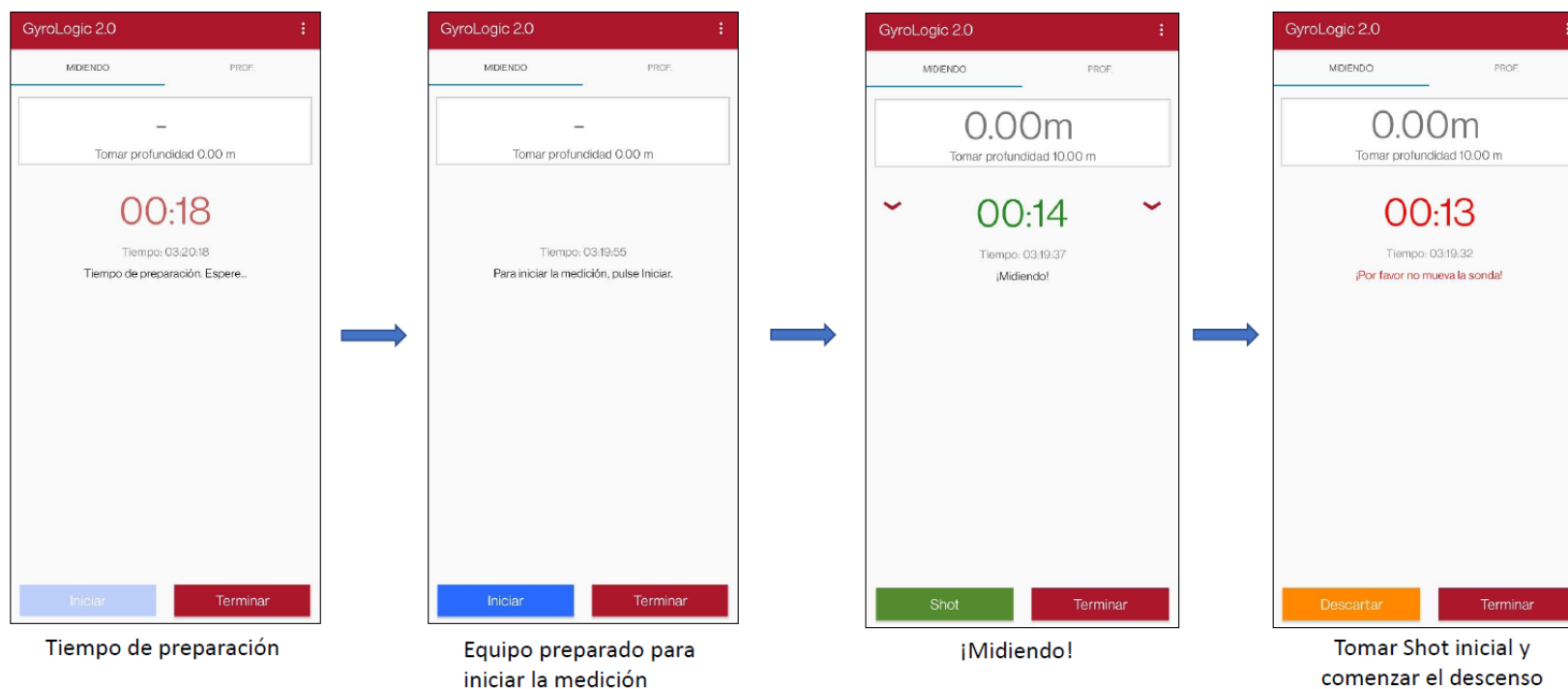
Durante la medición, se deberá seguir el siguiente procedimiento:

1. Siempre se debe realizar medición InRun y OutRun
2. Se recomienda comenzar la medición con un Shot en el punto de inicio de la medición (boca del pozo)
3. Entonces, se podrá descender la herramienta(\*) durante 1 minuto (es el tiempo recomendado entre correcciones), durante el cual se irá midiendo de forma continua.
4. Tras el minuto, se deberá detener la herramienta para realizar un Shot.
5. Una vez realizado el Shot, se puede proceder a continuar con la medición de InRun repitiendo este procedimiento hasta llegar al final del pozo.
6. En el punto final de la bajada, se tomará el Shot final del InRun, y se cambiará a OutRun.
7. Antes de comenzar el movimiento de subida, se realizará un Shot en este punto. La subida de la herramienta se realizará de la misma manera que la bajada, hasta llegar de nuevo al punto inicial.
8. Una vez la herramienta ha llegado a la boca del pozo, se tomará el Shot final antes de finalizar la medición.

- (\*)Velocidad recomendada: **30-40m/min**
- Capacidad de la memoria: **38 horas de medición continua**
- Profundidad máxima recomendada: **600m**

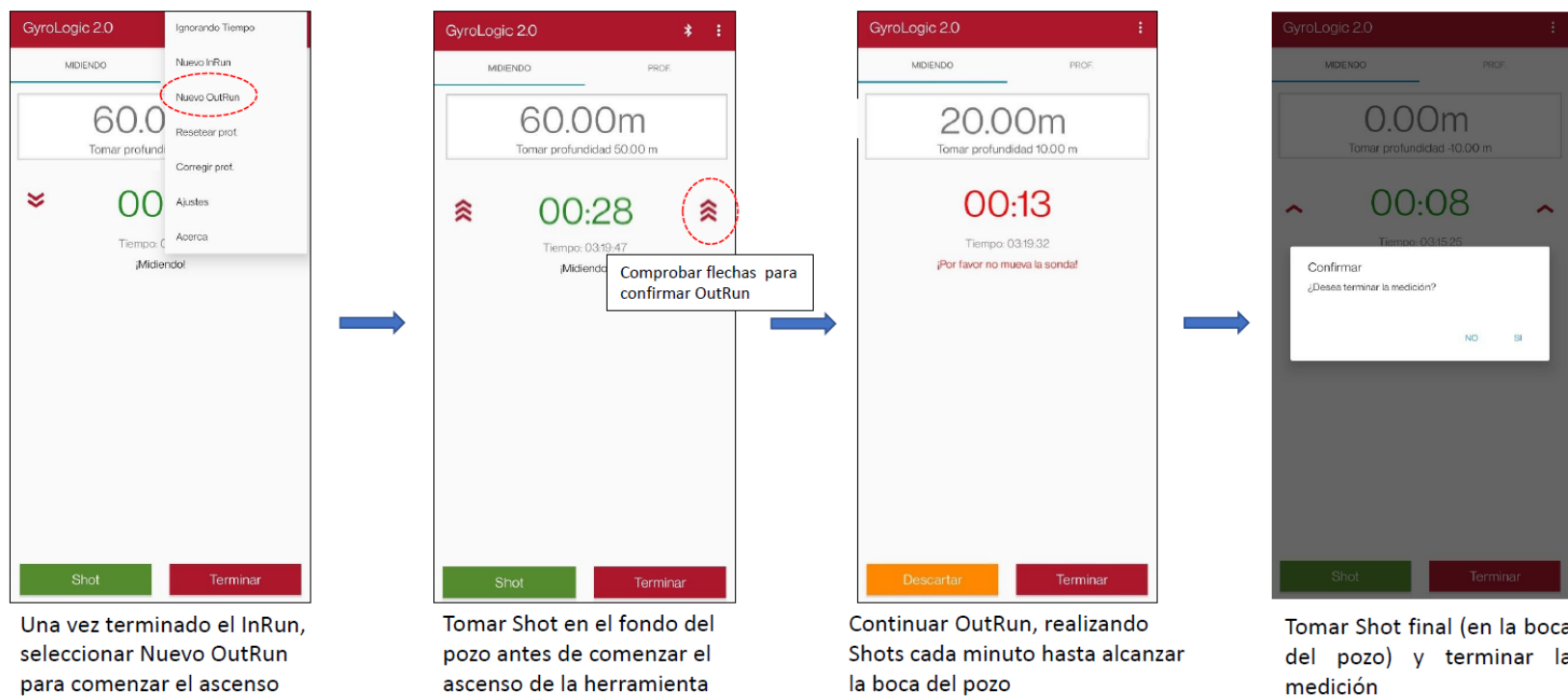


## GyroLogic™ App – Procedimiento de la medición



**¡ATENCIÓN! La herramienta deberá permanecer completamente estacionaria durante la toma de un Shot**

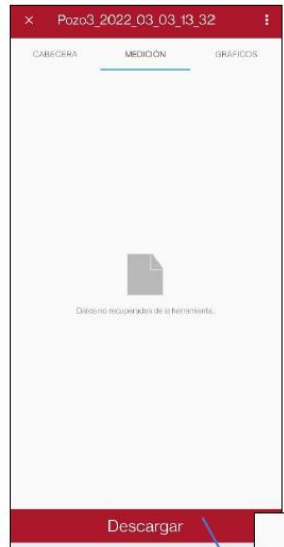
## GyroLogic™ App – Procedimiento de la medición



**¡ATENCIÓN! La herramienta deberá permanecer completamente estacionaria durante la toma de un Shot**

## GyroLogic™ App – Descarga de la medición y control de calidad

Una vez terminada la medición, deberemos conectarnos de nuevo a la herramienta vía Bluetooth, para poder descargar los datos.



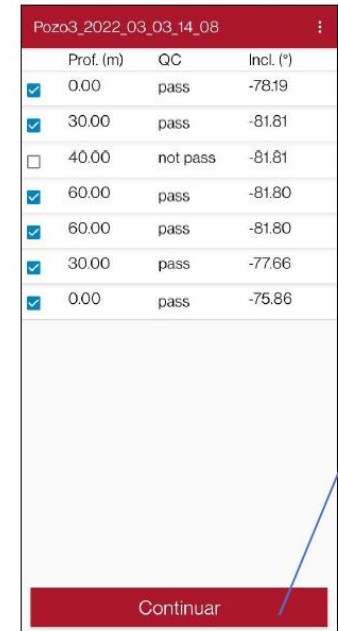
Introducir valores de Profundidad y Acimut (si no se habían introducido anteriormente)



Intervalo (5,16), estadísticas: 273/324, (84%).  
Estadísticas totales: 273/324, (84%).  
Descargando: 160 de 733 (00:00:05)

21%

Todos los shots tomados durante la medición aparecerán listados tras la descarga. Solamente los shots con control de calidad (QC) que indiquen "Pass" deberán ser seleccionados para el cálculo final de la trayectoria.



| Prof. (m) | QC       | Incl. (°) |
|-----------|----------|-----------|
| 0.00      | pass     | -78.19    |
| 30.00     | pass     | -81.81    |
| 40.00     | not pass | -81.81    |
| 60.00     | pass     | -81.80    |
| 60.00     | pass     | -81.80    |
| 30.00     | pass     | -77.66    |
| 0.00      | pass     | -75.86    |

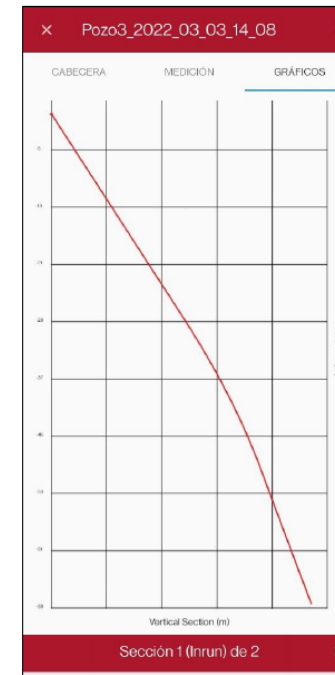
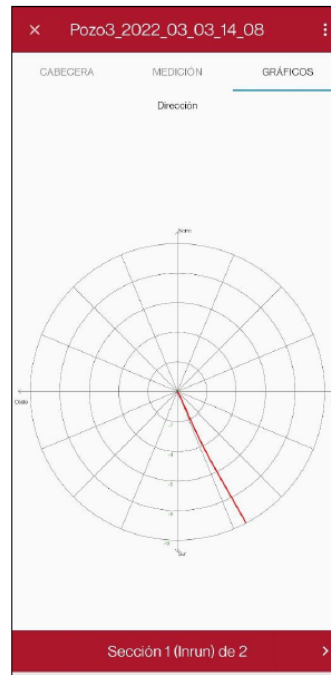
Procesando continuos

## GyroLogic™ App – Datos de la medición

En las siguientes pestañas, se pueden ver los resultados de la medición, y comprobar los datos. Desde aquí se generarán los informes

| Pozo3_2022_03_03_14_08 |           |         |           |
|------------------------|-----------|---------|-----------|
| CABECERA               | MEDICIÓN  |         | GRÁFICOS  |
| Prof. (m)              | Incl. (°) | Az. (°) | Elev. (m) |
| 0.00                   | -78.19    | 154.62  | 0.00      |
| 10.00                  | -78.19    | 154.61  | -9.79     |
| 20.00                  | -79.54    | 153.00  | -19.59    |
| 30.00                  | -81.81    | 150.32  | -29.46    |
| 40.00                  | -81.82    | 150.25  | -39.36    |
| 50.00                  | -81.81    | 150.17  | -49.25    |
| 60.00                  | -81.80    | 149.60  | -59.15    |

Sección 1 (Inrun) de 2 >



## GyroLogic™ App – Generación de informes

Tras la descarga y el procesamiento de los datos de la medición, se pueden generar los siguientes informes de forma automática:

- PDF
- EXCEL
- CVS
- LAS
- DXF
- OFFSET

| Pozo3_2022_03 |           |        |        |
|---------------|-----------|--------|--------|
| CABECERA      |           | MED    |        |
| Prof. (m)     | Incl. (°) |        |        |
| 0.00          | -78.19    |        |        |
| 10.00         | -78.19    |        |        |
| 20.00         | -79.54    |        |        |
| 30.00         | -81.81    | 150.32 | -29.46 |
| 40.00         | -81.82    | 150.25 | -39.36 |
| 50.00         | -81.81    | 150.17 | -49.25 |
| 60.00         | -81.80    | 149.60 | -59.15 |

Cada formato tiene sus opciones únicas de datos exportables. Se pueden seleccionar o deseleccionar para que se muestren o no en el informe final.

The screenshots show the 'Exportar' menu for three different formats: PDF, XLSX, and CSV. Each format has a 'Configuración de reporte' (Report Configuration) section with a checkbox for 'Solamente múltiplos del intervalo' (Only interval multiples). The CSV format also has a checkbox for 'Incluir encabezados' (Include headers) and a dropdown menu for 'Orden' (Order) with options like '[MD Incl. Az. Elev. +N/-S +E/-W]'. The 'Exportar' button is visible at the bottom of each configuration screen.

## GyroLogic™ App – Gestión de mediciones

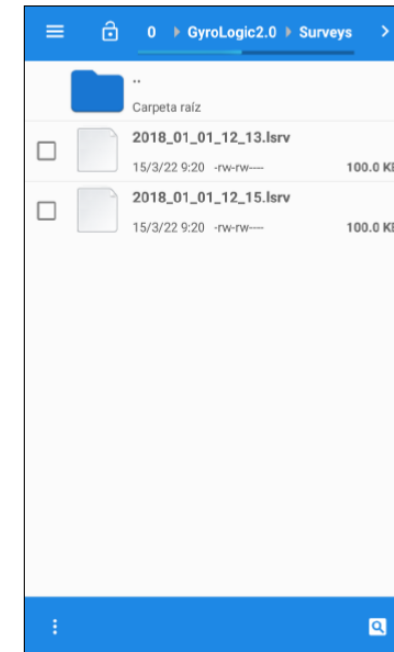
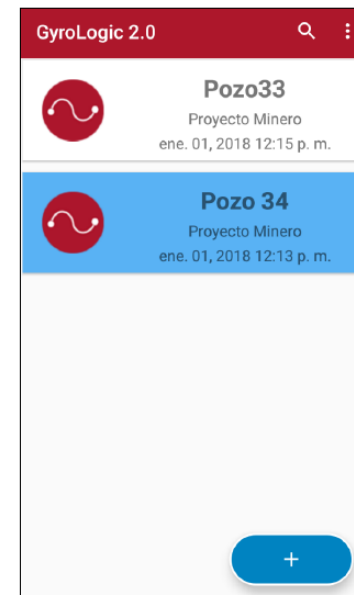
Por defecto, cuando se abre la aplicación GyroLogic, se mostrará un listado con las mediciones disponibles en el dispositivo de mano (PDA).

Los archivos también están disponibles en la memoria interna del dispositivo, en caso de que se requiera traspasar a un ordenador

- SPT recomienda el uso de la nube SPT SmartCloud para sincronizar y almacenar toda la información de las mediciones. Para más información acerca de la SPT Smart Cloud, por favor consultar el manual específico.



**SPT SmartCloud™**



## GyroLogic™ Mantenimiento – Revisiones periódicas

---

Para verificar que el equipo GyroLogic cumple todos los requisitos de calidad, se necesita realizar revisiones periódicas, al menos 1 vez al año, según se indica en el Programa de Mantenimiento Preventivo (PMP).

Estas revisiones también son recomendadas, en caso de que el equipo no haya sido utilizado en un intervalo prolongado de tiempo.

El procedimiento de revisión será llevado a cabo en laboratorios específicos por personal cualificado y aprobado por Stockholm Precision Tools. Si requiere información adicional sobre el procedimiento, por favor contacte a su división regional de SPT o directamente a oficina central de SPT, a través del correo [support@sptab.com](mailto:support@sptab.com)

En caso de no seguir correctamente el Programa de Mantenimiento Preventivo, Stockholm Precision Tools se exime de cualquier responsabilidad por mediciones incorrectas y/o cualquier otra discrepancia en los resultados proporcionados por el equipo.

- CALENDARIO DE REVISIÓN (llevadas a cabo por división regional, si disponible):
  - **1 año desde la última calibración / revisión**
- CALENDARIO DE CALIBRACIÓN (llevadas a cabo en la oficina central SPT):
  - **Tras 2 años de operación**
- HORAS DE TRABAJO MÁXIMAS ENTRE REVISIONES:
  - **350 horas**

## GyroLogic™ Mantenimiento – Almacenamiento y transporte

### Almacenamiento

Antes de almacenar el equipo GyroLogic™, es estrictamente necesario limpiar restos de suciedad, agua o humedad de la herramienta, especialmente alrededor de los conectores eléctricos. Una vez limpio y seco, se colocará la punta de cierre para proteger el conector y se guardará en la caja.

Es importante limpiar todos los elementos antes de cerrar la caja, pues se puede dar el caso de que los elementos húmedos se queden dentro de la caja, y la humedad pueda dañar los equipos con el paso del tiempo.

Para más información sobre las condiciones de almacenamiento, por favor leer el siguiente artículo con recomendaciones: [Humidity and storage conditions for SPT equipment](#)

### Transporte

El transporte del equipo GyroLogic™, se puede realizar mediante cualquier medio de transporte, siempre y cuando haya sido correctamente empaquetado en su caja. Las condiciones del transporte deben cumplir los siguientes parámetros:

| Rango de parámetros para almacenamiento y transporte |                    |                  |          |          |
|------------------------------------------------------|--------------------|------------------|----------|----------|
| Parámetro                                            |                    | Unidad           | Valor    |          |
|                                                      |                    |                  | Min      | Max      |
| Vibración                                            | Frecuencia         | Hz               |          | 72       |
|                                                      | Aceleración        | m/s <sup>2</sup> |          | 30       |
| Impacto                                              | Impacto por minuto |                  |          | 120      |
|                                                      | Aceleración        | m/s <sup>2</sup> |          | 30       |
|                                                      | Duración           | ms               |          | 12       |
| Temperatura                                          |                    | °C / °F          | -10 / 14 | 70 / 158 |
| Humedad relativa                                     |                    | % (20°C)         |          | 50       |



El colocado y asegurado de la maleta que contiene el equipo GyroLogic durante el transporte debe realizarse de acuerdo con lo establecido en las regulaciones técnicas de las compañías de transporte.



Durante el transporte y las operaciones de carga/descarga hasta el lugar de la perforación, se deben seguir cuidadosamente las especificaciones de manipulación adjuntas en la cajas de almacenamiento

## GyroLogic™ – Solucionador de problemas

Los siguientes procedimientos se recomiendan como soluciones potenciales a problemas comunes que pueden ocurrir durante el uso del equipo GyroLogic™

| Descripción del problema         | Posible causa                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Solución                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Error de conexión                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La batería no está suficientemente cargada.</li> <li>2. El Bluetooth del dispositivo de mano está desconectado.</li> <li>3. La herramienta está emparejada por Bluetooth a otro dispositivo, y no se muestra disponible para nuevos dispositivos</li> </ol>                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cargar la batería durante 5~6 horas para asegurar una carga completa</li> <li>2. Habilitar el Bluetooth del dispositivo de mano / Operar el equipo dentro del rango de 0-2 metros</li> <li>3. Deshabilitar el Bluetooth del resto de dispositivos de la sala / Acceder a la configuración Bluetooth de los dispositivos previamente emparejados y forzar manual a "Olvidar" el equipo GyroLogic.</li> </ol>                                                                                                                       |
| Mediciones incompletas           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La batería no está suficientemente cargada</li> <li>2. Espacio insuficiente en la memoria</li> <li>3. El tiempo total de la medición es mayor al tiempo que se introdujo en los ajustes de la medición.</li> </ol>                                                               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cargar la batería y repetir la medición.</li> <li>2. Formatear la memoria y repetir la medición.</li> <li>3. En Ajustes, introducir un tiempo de medición mayor al estimado para la medición.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Datos de medición inconsistentes | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Centralización deficiente</li> <li>2. Falta de peso (pozos cercanos a la horizontal).</li> <li>3. Velocidad de medición muy alta / descontrolada.</li> <li>4. La herramienta se mueve durante los shots.</li> <li>5. Se ha excedido la profundidad máxima recomendada</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ajustar centralizadores al diámetro correcto de la tubería → <a href="#">AJUSTE CENTRALIZADORES</a></li> <li>2. Añadir barras de peso</li> <li>3. Reducir la velocidad de la medición al menos un 50%. Reducir aún más si las condiciones del cable/cabestrante son deficientes</li> <li>4. Apagar el motor de la perforadora durante la realización de shot / Pinzar el cable para evitar movimientos de este que afecten a la herramienta.</li> <li>5. Para agujeros más profundos, usar una herramienta más robusta</li> </ol> |

Si tras la lectura de este manual, sigue teniendo dudas, problemas o sugerencias, por favor contactar con: [support@sptab.com](mailto:support@sptab.com)

