



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

DEPARTAMENTO DE POSGRADOS

**“ESTIMACIÓN DE RESERVAS AURÍFERAS EN OPERACIÓN DE
PEQUEÑA MINERÍA MEDIANTE MUESTREO EN GALERÍAS DE
EXPLORACIÓN”**

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de:
Magíster en Minas con mención en Planeamiento Minero

Autor:

TYRONE RAFAEL BORJA ORDÓÑEZ

Director:

ERNESTO PATRICIO FEIJOO CALLE

CUENCA, ECUADOR

2025

Tyrone Rafael Borja Ordóñez

Trabajo de Titulación

Ing. Ernesto Patricio Feijoo Calle

Agosto, 2025

**“ESTIMACIÓN DE RESERVAS AURÍFERAS EN OPERACIÓN DE
PEQUEÑA MINERÍA MEDIANTE MUESTREO EN GALERÍAS
DE EXPLORACIÓN”**

DEDICATORIA:

Este logro se lo dedico con profundo amor a mi familia.

A mi esposa Helen, por su amor incondicional y constante dedicación.

A mis hijos, Emilio y Sebastián, por fortalecer cada día mi espíritu, mi voluntad y por enseñarme, con su ejemplo, a ser una mejor persona.

A mi madre, Sandra, por ser un ejemplo incansable de perseverancia.

A mis hermanos y sobrino, Andrés, Karlita y Carlos José por estar siempre a mi lado como un apoyo firme e incondicional.

Y a mi padre, Carlos, cuya memoria vivirá siempre en mi corazón.

AGRADECIMIENTO:

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a mis profesores de la maestría, de quienes aprendí no solo conocimientos técnicos, sino también valiosas lecciones académicas y profesionales.

A mi tutor, Patricio Feijoo, por su paciencia, guía constante y gran voluntad para acompañarme en este proceso.

Y al ingeniero Bolívar Holguín, por brindarme la oportunidad de desarrollar este proyecto, confiando en mis capacidades.

RESUMEN

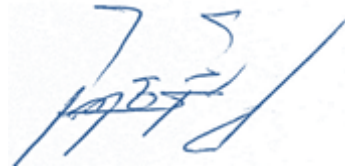
El presente proyecto implementó métodos geoestadísticos con el objetivo de estimar concentraciones de oro en sector de una operación minera de pequeña escala, ubicada en el distrito minero de Camilo Ponce Enríquez. Para este fin, se realizó una campaña de muestreo en 3 galerías de exploración, obteniendo un total de 305 tomadas a lo largo de estas labores. Estas galerías, están separas entre sí por un desnivel de 50 metros, con una longitud promedio de 200 metros, y fueron desarrolladas con la intención de investigar una potencial zona de explotación. La prioridad de la campaña de muestreo fue capturar la variabilidad espacial de la zona de estudio.

Para facilitar la modelización geoestadística, se sometió a las coordenadas de los puntos de muestreo a una reducción de dimensión espacial, utilizando una técnica matemática conocida como la Descomposición de Valores Singulares (SVD). Esta técnica permitió proyectar coordenadas de 3 dimensiones a 2 dimensiones en el plano Y-Z. Lo que permitió el uso de técnicas de interpolación geoestadística en el software ArcGIS. Los resultados crearon un modelo predictivo fiable.

Este modelo permitió calcular la cantidad de reservas de oro en el área de estudio, totalizando 163 kilogramos de oro.

El estudio permitió crear no solo una estimación de las reservas en el área de estudio, si no también, identificar áreas con mayores concentraciones de oro, generando información esencial para las decisiones de viabilidad económica y la planificación minera para una futura fase de explotación.

Palabras clave: Geoestadística, reservas auríferas, kriging ordinario, SVD, muestreo subterráneo, planificación minera.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Patricio Feijoo Calle', with a large, stylized flourish extending from the end.

Ing. Patricio Feijoo Calle

Director del trabajo de titulación

ABSTRACT:

This project implemented geostatistical methods with the objective of estimating gold concentrations in a sector of a small-scale mining operation located in the Camilo Ponce Enríquez mining district.

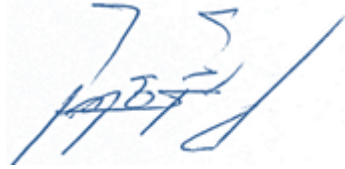
For this purpose, a sampling campaign was carried out in three exploration drifts, resulting in a total of 305 samples collected along these workings. The drifts are spaced vertically by approximately 50 meters, have an average length of 200 meters, and were developed to investigate a potentially mineable zone. The primary objective of the sampling campaign was to capture the spatial variability within the study area.

To facilitate geostatistical modeling, the spatial coordinates of the sampling points were subjected to dimensionality reduction using a mathematical technique known as Singular Value Decomposition (SVD). This method enabled the projection of the original three-dimensional coordinates onto a two-dimensional Y-Z plane, allowing for the application of geostatistical interpolation techniques using ArcGIS software. The outcomes produced a reliable predictive model.

This model enabled the calculation of gold reserves within the study area, yielding an estimated total of 163 kilograms of gold.

The study not only provided a quantitative estimation of gold reserves but also identified zones with higher gold concentrations, generating critical input for economic feasibility assessments and mine planning for a potential future extraction phase.

Keywords: Geostatistics, gold reserves, ordinary kriging, SVD, underground sampling, mine planning.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'P. Feijoo Calle', with a large, stylized flourish extending from the end.

Ing. Patricio Feijoo Calle

Thesis Director

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA:	iv
AGRADECIMIENTO:	v
RESUMEN:	vi
ABSTRACT:	viii
INTRODUCCIÓN:	1
CAPÍTULO 1:	2
GENERALIDADES	2
1.1 Identificación del problema	2
1.2 Objetivos	3
1.2.1 Objetivo general	3
1.2.2 Objetivos específicos	3
1.3 Justificación	4
1.4 Información de la empresa	5
CAPÍTULO 2:	6
INFORMACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	6
2.1 Ubicación	6
2.2 Contexto geológico	7
2.2.1 Estratigrafía	7
2.2.2 Mineralización y alteración	9
2.2.3 Geología local	11
2.2.3.1 Roca encajante	11
2.2.3.2 Estructura mineralizada	11
2.2.4 Caracterización mineralógica	12
2.2.5 Modelo estructural del cuerpo mineralizado	13
2.3 Descripción de labores mineras	15
CAPÍTULO 3:	19
FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y TÉCNICOS	19
3.1 Conceptos de geoestadística en minería	19
3.1.1 Función aleatoria	20
3.1.2 Componentes bases para un análisis geoestadístico	21
3.1.2.1 Revisión de datos	21
3.1.2.2 Análisis estadístico	22
3.1.2.3 Análisis geológico	22
3.1.2.4 Análisis estructural	22
3.1.3 Variograma	22
3.2 Métodos de interpolación y estimación de reservas	28
3.2.1 Métodos tradicionales de estimaciones	30

3.2.2	Método poligonal clásico	30
3.2.3	Método del punto vecino más cercano	31
3.2.4	Método del inverso de la distancia	31
3.2.5	Estimadores de kriging	33
3.2.5.1	Kriging Simple (SK)	34
3.2.5.2	Kriging Ordinario (OK).	36
3.2.5.3	Kriging con tendencia (KT).	37
3.3	Método de Descomposición de Valores Singulares (SVD)	39
3.3.1	Interpretación geométrica del SVD	40
3.3.2	Aplicación del SVD en estimación de reservas minerales	41
CAPÍTULO 4.....		43
ANÁLISIS DE RESULTADOS		43
4.1	Muestreo en galerías de exploración	43
4.3	Transformación de coordenadas (3D a 2D con SVD).....	61
4.4	Interpolación geoestadística	63
CAPÍTULO 5.....		68
RESULTADOS Y ANÁLISIS		68
5.1	Mapas de distribución del oro	68
5.2	Estimación de reservas	69
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		73
BIBLIOGRAFÍA.....		76
ANEXOS.....		78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Mapa de ubicación de la mina Jerusalén	6
Figura 2	Esquema de Pratt	10
Figura 3	a) Vista de la veta en la sección del túnel. b) Acercamiento a la estructura mineralizada. ...	12
Figura 4	Modelo tridimensional de estructura mineral	14
Figura 5	Vistas en diferentes perspectivas del modelo estructural del cuerpo mineralizado a) Vista en corte, b) vista en sección transversal, c) Vista en planta tridimensional de estructura mineral (Fuente: Autor).....	15
Figura 6	Fotografías del pozo principal de exploración.....	16
Figura 7	a) Imagen de galería subnivel 1, b) buzón de caja subnivel 1.....	17
Figura 8	Modelo tridimensional de las labores de exploración.....	18
Figura 9	Figuras que ilustran tendencia (superior - izquierda), ciclicidad (superior - derecha), anisotropía geométrica (inferior - izquierda) y anisotropía zonal (inferior - derecha).....	24
Figura 10	Figuras que las funciones de los modelos teóricos del variograma, modelo esférico (superior - izquierda), modelo exponencial (superior - derecha), modelo gaussiano (inferior - izquierda) y modelo lineal (inferior - derecha).....	28
Figura 11	Ejemplos esquemáticos del método de polígono de influencia.	30
Figura 12	Esquema de transformación de círculo unitario por SVD.	41
Figura 13	Perfil de galerías de desarrollo y puntos de muestreo realizados.....	50
Figura 14	Histograma de concentraciones de oro total.	51
	Fuente: Sociedad de Producción de Mina Jerusalén (2023)	51
Figura 15	Histograma de transformación logarítmica de concentraciones de oro total.	52
	Fuente: Sociedad de Producción de Mina Jerusalén (2023).	52
Figura 16	Gráfico QQ – Plot de datos transformados de concentraciones de oro.....	53
Figura 17	Gráfico de tendencias espaciales en dirección Y (norte – sur), y en direcciones X (este – oeste) de los valores de concentraciones de oro.....	54
Figura 18	Variograma experimental omnidireccional con su modelo teórico de ajuste.....	56
Figura 19	Variograma experimental en la dirección azimuth 90^0 , buzamiento 85^0 , con su modelo teórico de ajuste.....	57
Figura 20	Modelo polar de anisotropía direccional.....	58
Figura 21	Variograma experimental en la dirección azimuth 45^0 , buzamiento 85^0 , con su modelo teórico de ajuste.....	59
Figura 22	Variograma experimental en la dirección azimuth 0^0 , buzamiento 85^0 , con su modelo teórico de ajuste.....	60
Figura 23	Proyección de coordenadas de puntos de muestreo, plano YZ.	63
Figura 24	Mapa de error estándar de predicción.....	66
Figura 25	Mapa de interpolación de concentraciones de oro.	68
Figura 26	Archivo tipo raster y de puntos generado para el cálculo de reservas minerales de cantidad oro.....	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla. 1. Base litoestratigráfica del distrito minero Azuay.....	7
Tabla. 2. Porcentajes de composiciones de minerales de veta.	13
Tabla. 3. Formato aplicado para la campaña de muestreo en galerías de exploración.	44
Tabla. 4. Parámetros para el dimensionamiento del peso de muestra.	45
Tabla. 5. Espaciado entre muestras según su coeficiente de variación.....	47
Tabla. 6. Para metros experimentales del variograma.	55

INTRODUCCIÓN

Generar una estimación fiable de las reservas minerales es fundamental para la planificación, la evaluación económica y la gestión sostenible en toda actividad minera. Esto tiene aún más relevancia en operaciones de pequeña escala. En la pequeña minería existen restricciones de capital, limitados recursos tecnológicos, además de una constante búsqueda de la optimización en cada fase de la extracción, por lo que se requiere una información muy fiable para la toma de decisiones. Una mala estimación de recursos minerales podría causar una sobrevaloración de los minerales, resultando en grandes pérdidas económicas, e incluso el cierre total de operaciones.

Este proyecto de titulación pretende emplear métodos geoestadísticos en la estimación de las reservas auríferas, para disminuir la incertidumbre sobre la cantidad de recursos que pudiera encontrarse en el yacimiento. El estudio se realizó en una zona de exploración de la Sociedad de Producción Minera Jerusalén, en el distrito minero Camilo Ponce Enríquez.

Para esto, se realizó una campaña de muestreo en tres galerías subterráneas de exploración, distribuidas en diferentes niveles con un desnivel vertical de cincuenta metros entre sí y con una longitud promedio de 200 metros.

El muestreo fue diseñado con la intención de crear un conjunto de datos que generen una buena representación del yacimiento. Los métodos geoestadísticos generan información fiable y crucial para la toma de decisiones en las operaciones mineras, disminuyendo la incertidumbre y mejorando la viabilidad económica. Además, se podría replicar esta metodología en otras operaciones similares del sector, para mejorar la gestión de los recursos y operaciones.

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1.1 Identificación del problema

La viabilidad de un proyecto minero depende en gran medida de la evaluación de la cantidad y calidad del mineral en el yacimiento. Para ello, es esencial realizar estudios para la estimación de las reservas minerales, para los cuales es necesario realizar campañas de muestreo que representan altos costos. En el caso de la minería subterránea a pequeña escala en Ecuador, la aplicación de estas técnicas presenta muchas limitaciones debido a la falta de capital e infraestructuras.

En muchas de estas labores de pequeña escala, originadas principalmente por iniciativas comunitarias en zonas con alto potencial minero, la cantidad de mineral se estima con métodos tradicionales que, si bien son de fácil aplicación, presentan deficiencias, ya que estos métodos tradicionales no consideran la continuidad espacial de la mineralización ni las incertidumbres características de los datos, lo que ocasiona la sobreestimación o subestimación de los recursos minerales disponibles.

Otro desafío clave es la complejidad de modelar las estructuras minerales vetiformes, que son los cuerpos minerales que explotan la mayoría de estas operaciones, las cuales se caracterizan por tener potencias bajas (entre 5 y 15 cm). La representación de estas estructuras en software convencionales de modelado y estimación de reservas resulta muy desafiante, ya que requiere muchos ajustes en sus dimensiones e información recolectada en campo. Estas adaptaciones en los softwares pueden generar errores significativos en el resultado final de las estimaciones. Asimismo, la poca cantidad de muestras recolectadas y los malos procedimientos en el muestreo, comprometen la precisión de los

cálculos sobre la ley del mineral, lo que afecta considerablemente la precisión de la estimación de reservas.

Esta falta de precisión en la estimación de reservas conlleva altos riesgos para la planificación minera y la continuidad de las operaciones. Los errores en la valoración pueden derivar en decisiones erróneas que impactan negativamente la rentabilidad de los proyectos y, en casos extremos, provocan el cierre de las operaciones. Esto no solo afecta la estabilidad económica de las comunidades dependientes de la minería, sino que también causa impactos ambientales, como la generación de pasivos mineros sin remediación.

Por lo tanto, se hace necesario el desarrollo de un enfoque más preciso para la estimación de reservas en explotaciones de pequeña escala, empleando metodologías avanzadas que reduzcan la incertidumbre y mejoren la fiabilidad de los cálculos. La implementación de herramientas de interpolación geoestadística se presenta como una alternativa viable para abordar esta problemática, permitiendo optimizar la caracterización de los yacimientos y mejorar la toma de decisiones en la industria minera a pequeña escala.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Elaborar la estimación de reservas auríferas de una mina de pequeña escala, en base a información obtenida de labores de exploración y desarrollo, utilizando métodos de interpolación geoestadísticos.

1.2.2 Objetivos específicos

- Recopilar y validar los datos del muestreo y análisis de laboratorio de leyes auríferas.

- Desarrollar el análisis estadístico muestral de los datos de leyes auríferas.
- Aplicar el método de estimación de valores singulares para la transformación de datos tridimensionales a bidimensionales.
- Realizar el cálculo de estimación de reservas con la ayuda de softwares.

1.3 Justificación

La estimación precisa de reservas minerales es muy importante para garantizar la viabilidad de cualquier operación minera. En el caso de la minería subterránea a pequeña escala, es aún más importante considerando la limitación de capitales para sus operaciones. La aplicación de metodologías tradicionales para la evaluación de reservas minerales ha resultado en cálculos poco precisos, lo que conlleva a una alta incertidumbre y a una gestión poco eficiente de los recursos.

Este proyecto busca resolver esta problemática mediante el uso de técnicas geoestadísticas, aplicadas sobre los valores de concentración de oro. A diferencia de los métodos geométricos, la geoestadística permite considerar la variabilidad y continuidad espacial del yacimiento, lo que proporciona una estimación más confiable.

Con el propósito de optimizar el uso de tecnologías, se empleará una técnica matemática que transformará la posición tridimensional de las muestras a un plano bidimensional, manteniendo sus características espaciales. Esto facilitará el uso del software ArcGIS para la interpolación geoestadística, esto con el fin de desarrollar este proceso en una plataforma más robusta, mejorando la precisión en la estimación de reservas.

Con la aplicación de estas metodologías avanzadas, el proyecto contribuirá a mitigar los riesgos económicos y ambientales asociados a prácticas mineras ineficientes, generando un beneficio tanto a los pequeños mineros como a las comunidades cercanas.

1.4 Información de la empresa

El proyecto se desarrolla en las labores subterráneas de la Sociedad de Producción Minera Jerusalén, una de las minas bajo la dirección de Orenas S.A., empresa especializada en operaciones mineras auríferas de pequeña escala. Fundada en los años 90 por ingenieros ecuatorianos. Orenas S.A. generó procesos hidrometalúrgicos innovadores como la cianuración, adsorción con carbón activado y electrodeposición para el procesamiento de menas polimetálicas en el sector de Bella Rica, dentro del distrito minero de Camilo Ponce Enríquez. Estas tecnologías mejoraron significativamente la eficiencia en la recuperación de minerales valiosos, lo que atrajo la atención de numerosas operaciones mineras en el sector.

Actualmente, la empresa posee una concesión minera (San Sebastián II), una planta de beneficio (La López) y opera dos minas subterráneas.

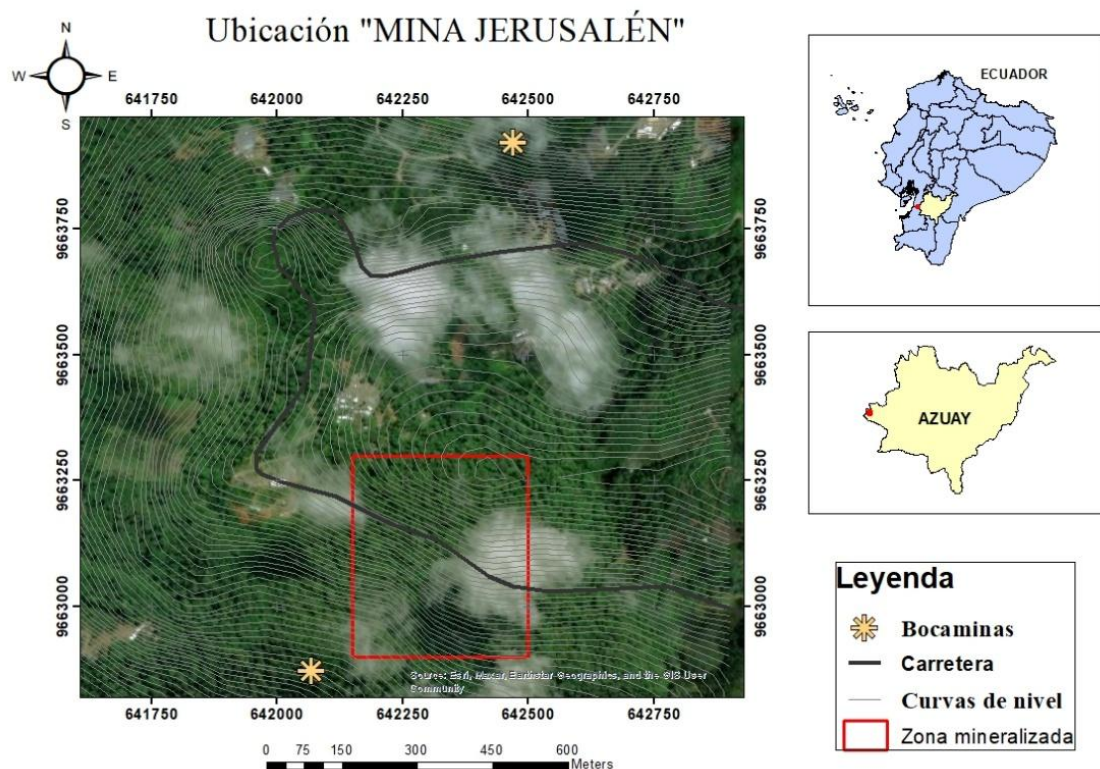
CAPÍTULO 2

INFORMACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 Ubicación

El campamento de la mina “Jerusalén” (figura 1.), está situada al oeste de la provincia del Azuay, en el cantón Camilo Ponce Enríquez, en el sector de La Independencia (coordenadas 642475.00 m E y 9663916.00 m N), a una altitud de 270 metros sobre el nivel del mar. Se puede acceder por tierra a través de la vía Panamericana Sur hacia Machala, luego tomando un camino asfaltado en la entrada al recinto San Alfonso, hasta llegar a la mina.

Figura 1 Mapa de ubicación de la mina Jerusalén



Fuente: Autor

2.2 Contexto geológico

El yacimiento se encuentra ubicado en el lado sur – oeste de la cordillera occidental del Ecuador, en el distrito minero Azuay, Subdistrito Machala – Naranjal, Campo Minero Camilo Ponce Enríquez (PRODEMINCA, 2000).

2.2.1 Estratigrafía

La estratigrafía de la zona ha sido compilada en el mapa geológico de la cordillera Occidental del Ecuador (BGS y CODIGEM, 1997) (PRODEMINCA, 2000).

A continuación, se describe una tabla con el resumen de la información estratigráfica.

Tabla. 1. Base litoestratigráfica del distrito minero Azuay.

FORMACIÓN/ UNIDAD	SÍMBOLO	LITOLOGÍA	AFLORAMIENTOS	ESPESOR	DATACIONES
Rocas Intrusivas	DD	Dioritas	Grupo de diques, expuestos aledaño a las intrusiones mayores en los sectores de Guanache, Guadalupe y Muyuyacu al norte.		Edad K-Ar en el pórfido de Gaby de 19Ma (Mioceno Inferior).
Unidad Pallatanga	KPa	Basamento de roca oceánica, comprende basalitos gris – verdosos, masivos y en almohadillas, con alteración hidrotermal.		Espesor estimado de 1 km al este de Ponce Enríquez (Pratt et al., 1997)	Amonita pobremente preservada establece una edad Cretácica Temprana (Woods, 1997).
Unidad Yunguilla	KY	Comprende una secuencia de turbiditas marinas, contiene areniscas, lutitas y limonitas.	Expuesta en Cumbe, Selva Alegre y Manú, al sur de Ponce Enríquez y Pasaje.	Secuencia de 1,5 km en Cumbe (Woods, 1997).	Maastrichtiense (Wilkinson, 1997).
Grupo Saraguro	E - Ms	Comprende tobas soldadas de flujo de ceniza de composición dacítica a riolítica, lavas andesíticas, material volcánico re trabajado y rocas sedimentarias.		Menor al km alrededor de Oña.	Eoceno - Mioceno Medio.

Fuente: BGS y CODIGEM (1997)

En el área de la Cordillera Occidental, específicamente en el distrito minero de Camilo Ponce Enríquez, se localiza dentro de las zonas de la Unidad Pallatanga, Unidad Yunguilla y del Grupo Saraguro. Durante la era geológica del Cenozoico, esta región fue influenciada por procesos de magmatismo calco-alcalino y sedimentación, originados en

los terrenos Pre-Cretácicos (Loja, Alao, Chaucha y Pallatanga), los cuales predominaron en esta zona. Esta influencia se refleja en la mayoría de los afloramientos que se observan en la actualidad (PRODEMINCA, 2000).

La Fm. Pallatanga está comprendida de basaltos oceánicos de textura afanítica tipo almohadillados, pillow lavas, hialoclastitas y doleritas masivas.

Los afloramientos exhiben propiedades químicas propias de formaciones ígneas oceánicas fusionadas, que abarcan una combinación de elementos calco-alcalinos, una secuencia de formación de islas volcánicas y material de meseta oceánica, similar a las rocas encontradas en el Plateau Caribe de Colombia. (Kerr et al., 2002).

Se encuentran intrusiones de granodiorita a lo largo de esta unidad, y se ha notado la presencia de cambios causados por actividad hidrotermal en las lavas basálticas. Es factible identificar afloramientos hacia el norte a lo largo de la carretera Ibarra – San Lorenzo, hacia el sur en el valle del río Jubones y principalmente al este de la Cordillera Occidental. A estas rocas se superponen los depósitos volcanoclásticos del Grupo Saraguro de forma discordante (Pratt et al., 1997).

La Fm. Yunguilla se trata de una secuencia de abanico turbidítico conformado por limolitas, areniscas de tipo cuarzo feldespáticas y cuarzoarenitas (Duque, 2000). Según Thalmann (1946), esta formación presenta una potencia mayor a 1000 metros.

El grupo Saraguro lo conforman en su mayor parte ignimbritas, pero también hay presencia de lavas con rocas sedimentarias. Este grupo se encuentra ubicado en gran parte del distrito Azuay constituidos por tobas y con una potencia aproximada de 3 Km. Según Pratt et al. (1997), señala 3 diferentes conformaciones de ignimbritas en la región:

andesíticas verdosas rica en plagioclasas, dacíticas ricas en feldespatos y lapilli pomíceos, y riolíticas blancas con textura vitro-clástica.

En el Grupo Saraguro a menudo se encuentran stocks subvolcánicos de riolita afírica y andesita porfirítica congregados en la caldera Jubones y en todo el Cinturón Gañarín.

Se observan una distribución de cuarzodioritas y granodioritas/tonalitas intruyendo la secuencia inferior del Grupo Saraguro (Unidad Portovelo y Fm. Las Trancas) (Egüez et al., 2017).

2.2.2 Mineralización y alteración

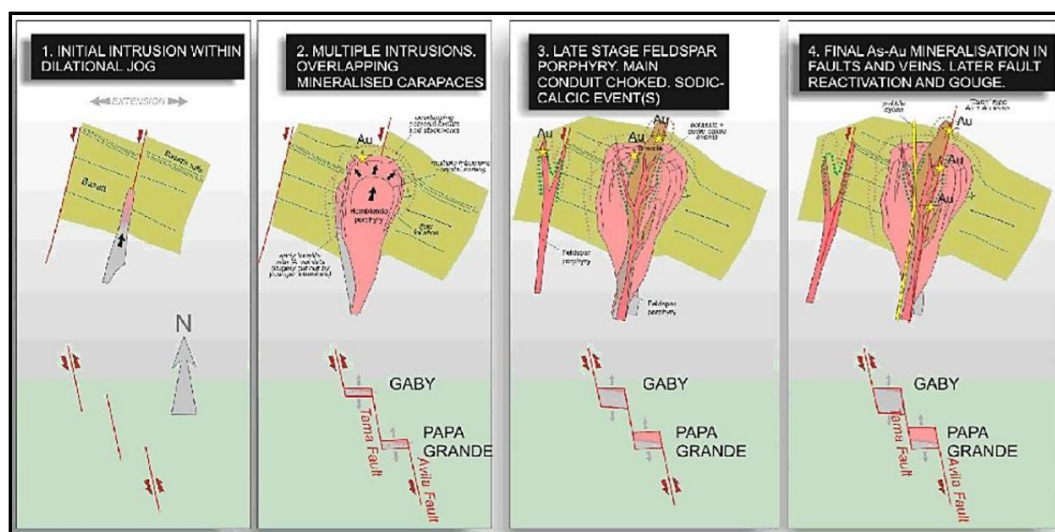
Según el modelo de genético de Pratt (IMC, 2008), el yacimiento ubicado en la zona norte del pórfido de Gaby, de composición diorítica, alojada en roca volcánica perteneciente a la Fm. Pallatanga. Según Schütte et al. (2012), el pórfido Gaby-Papa Grande, datado de una edad de $20,54 \pm 0,08$ millones de años, es un sistema de brecha-pórfido de Au-Cu de gran importancia debido a la presencia de vetas auríferas en asociaciones de cuarzo-pirrotina-calcopirita-pirita-oro y en sulfuros. Las brechas hidrotermales han generado leyes de oro destacadas.

La mineralización en su mayoría se da con orientación N-S en estructuras de fallas transversales y en vetas con buzamiento al Este debido a una paleosutura existente que ha dado paso a una mineralización hidrotermal de temperaturas medias a bajas. Se han identificado minerales como pirrotina, pirita, galena, hematita, esfalerita, calcopirita, magnetita, molibdenita, calcita, clorita, entre otros (AMBIENCONSUL, 2017).

Este modelo contempla cuatro fases:

1. Intrusión inicial (Pre – ruptura), que genero un campo de esfuerzo extensional, permitiendo el ingreso del oro con el fluido hidrotermal, lo que dio lugar a la alteración potásica.
2. Múltiples intrusiones porfídicas, que dieron lugar a zonas de debilidad, generadas por el pórfido hornbléndico.
3. Intrusión de pórfido feldespático, con alteración propilítica, acompañada de pirrotina diseminada y vetillas de cuarzo.
4. Reactivación de fallas geológicas principales, y formación de brechas hidrotermales, lo que genera el ingreso de oro y arsénico, con alteración filica.

Figura 2 Esquema de Pratt



Fuente: IMC (2008)

Según Sillitoe (1996), la secuencia de alteración y mineralización del pórfido de Gaby se simplifica en tres etapas:

1. Alteración potásica: asociada con la entrada limitada de metales.

2. Alteración propilítica: acompañada del aporte de sulfuros y del 90% de oro, cobre y molibdeno.
3. Alteración fílica: acompañada por gran cantidad de arsénico, menos del 10% de oro y trazas de cobre y molibdeno.

2.2.3 Geología local

2.2.3.1 Roca encajante

Está compuesta por roca andesita basáltica que están compuestos principalmente por minerales ferromagnesianos (piroxeno, magnetita) y plagioclasa cálcica (anortita) con implicación de alteración propilítica insipiente y presenta minerales como: epidota, clorita, calcita y pirita diseminada.

Además, se evidencias presencia de intrusivos en forma de diques que presentan dos fases magmáticas, una temprana y una tardía.

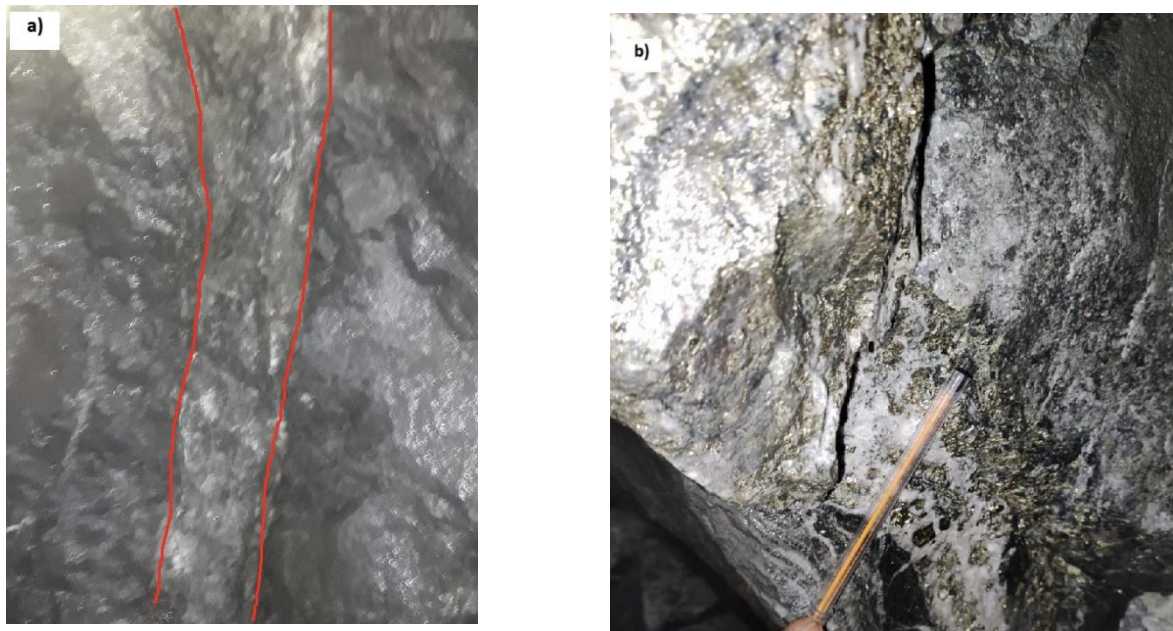
La fase temprana es composición diorítica, presenta hornblendas con distribución de granos medianos, y la fase tardía corresponde a un pórfido oscuro, que se asocia a brechas hidrotermales, y aparecen como diques que cortan la misma brecha y la roca encajante.

2.2.3.2 Estructura mineralizada

La denominada vetilla se estima que se formaron en la etapa 3 del modelo genético de Gaby – Papa Grande, ya que en esta etapa se enriquecieron con fluidos cargados de minerales como pirrotina, calcopirita, pirita (minerales de mena), y una asociación mineral típica de alteración propilítica.

Esta estructura tiene direcciones de N 30° W, con Buzamientos variados de 80° – 90° NE.

Figura 3 a) Vista de la veta en la sección del túnel. b) Acercamiento a la estructura mineralizada.



Fuente: Autor

2.2.4 Caracterización mineralógica

Se determinó que como minerales primarios se encuentran la Muscovita, mineral característico de procesos magmáticos hidrotermales de composición acida; como minerales secundarios se determinó al clinocloro derivado a partir de la alteración de minerales ferromagnesianos (Piroxenos, Anfíboles o Biotitas) y al yeso derivado de la alteración combinada de los carbonatos y sulfuros. Y minerales de mena a la Calcita, Cuarzo, pirita y pirrotita, esfalerita como especies propias de depósitos hidrotermales, calcopirita característica de depósitos hidrotermales y pórfidos cupríferos y rutilo característico de yacimientos hidrotermales y accesorio de rocas plutónicas.

Según un análisis integral de los datos permite considerar el porcentaje de capa especie mineral dentro de la composición de la veta, así tenemos la siguiente tabla:

Tabla. 2. Porcentajes de composiciones de minerales de veta.

Nº	Mineral	% Promedio Aproximado por Veta
1	Cuarzo	38,5
2	Calcita	16,8
3	Pirita	16,8
4	Muscovita	11,8
5	Clinocloro	7,3
6	Pirrotita	6,5
		97.5

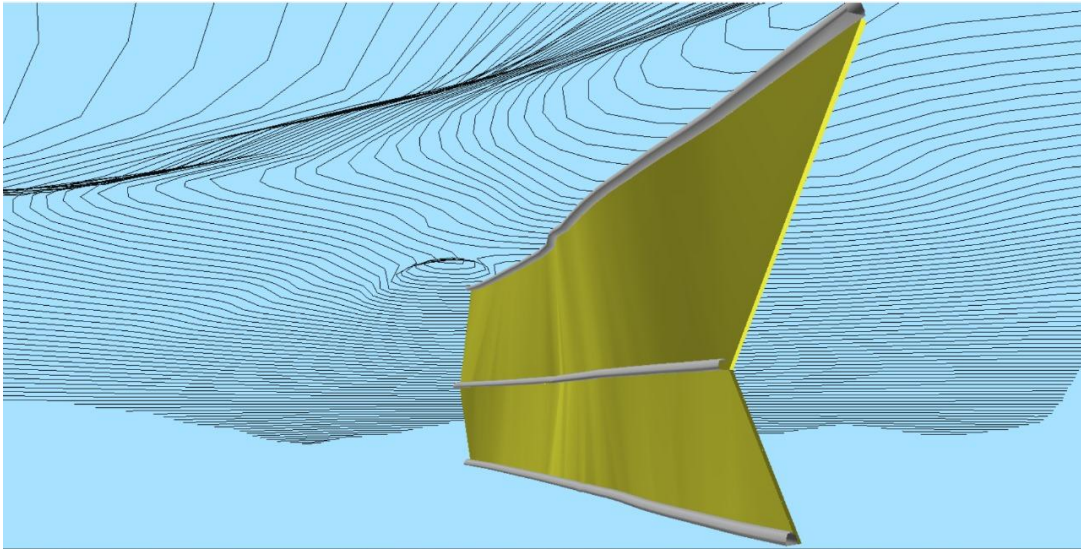
Fuente: Menoscal – Reyes 2021.

2.2.5 Modelo estructural del cuerpo mineralizado

El modelo estructural que se presenta es un modelo digital del cuerpo mineralizado, que permite conocer información importante sobre su geometría, distribución espacial y continuidad geológica. Para la construcción de este modelo se utilizó información recabada en los muestreos realizados en las galerías de exploración que lo delimitan.

En la figura 4, se muestra la representación tridimensional de la veta, donde se puede destacar información importante, como la dirección y buzamiento prevalente de N 30° W / 85° NE, y la potencia promedio de 7,6 cm. En la imagen se puede observar que la mineralización presenta continuidad a lo largo de la estructura, por lo que podrías considerarse que se mantendrá en zonas no exploradas. Además, se evidencia que la geometría del cuerpo mineralizado es muy estable y que se presenta de forma subvertical, casi como un plano. Esto es muy importante debido

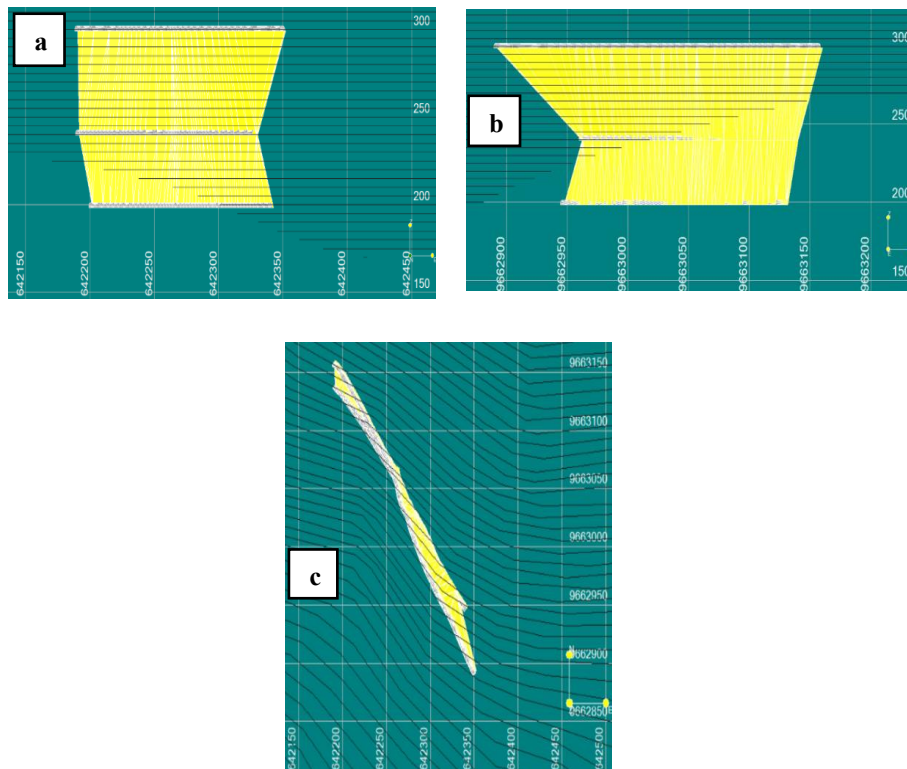
Figura 4 Modelo tridimensional de estructura mineral



Fuente: Autor

A continuación, se muestran imágenes desde diferentes perspectivas: en planta (coordenadas X y Y), en corte (coordenadas “X” y “Z”) y en sección transversal (coordenadas “Y” y “Z”). Esto con la idea de visualizar mejor las dimensiones de la estructura.

Figura 5 Vistas en diferentes perspectivas del modelo estructural del cuerpo mineralizado a) Vista en corte, b) vista en sección transversal, c) Vista en planta tridimensional de estructura mineral (Fuente: Autor)



Fuente: Autor

2.3 Descripción de labores mineras

La mina Jerusalén cuenta con dos contratos de operación, el primer contrato en la concesión minera Muyuyacu (código 3622), de la Empresa Nacional Minera ENAMI EP, y operado por la Asociación de Mineros Autónomos “12 de octubre”. La bocamina de esta operación se encuentra ubicadas en las coordenadas 642475.00 m E y 9663916.00 m N, a 270 m.s.n.m. El segundo contrato de operación se ubica dentro de la concesión San Sebastián II (código 104455). Su bocamina principal se encuentra en las coordenadas 642067.27 m E, 9662872.32 m N, a los 280 m.s.n.m.

En esta segunda operación la empresa ha desarrollado un pozo y tres galerías de exploración en una nueva zona, dentro de la concesión San Sebastián II. Debido a la baja dimensión de la potencia de la estructura, se realizaron galerías cada 50 metros de

desnivel, esto con la finalidad de poder encerrar mayor cantidad de mineral, y optimizar los costos de inversión en estas labores de exploración.

El pozo principal tiene una sección de 3*3 metros, con una inclinación de 45° , y una dirección de azimut de $N 129^{\circ}$. Para la extracción del material estéril y mineral de su construcción, se instaló un sistema de izaje de carga con capacidad de 2 toneladas. El vagón con carga es izado a través de un sistema de rodamientos y rieles desde los niveles inferiores, lo que permite dar mayor rapidez en el ciclo de carga y transporte de la operación. Para el acopio del mineral se diseñó un buzón en la galería principal de la mina, que permite almacenar y controlar el flujo del material. Luego a través de la operación de una locomotora y un sistema de vías férreas, el material es transportado hasta la escombrera o tolva de mineral. A continuación, se presenta una imagen que permite observar cómo está diseñado el pozo principal.

Figura 6 Fotografías del pozo principal de exploración.

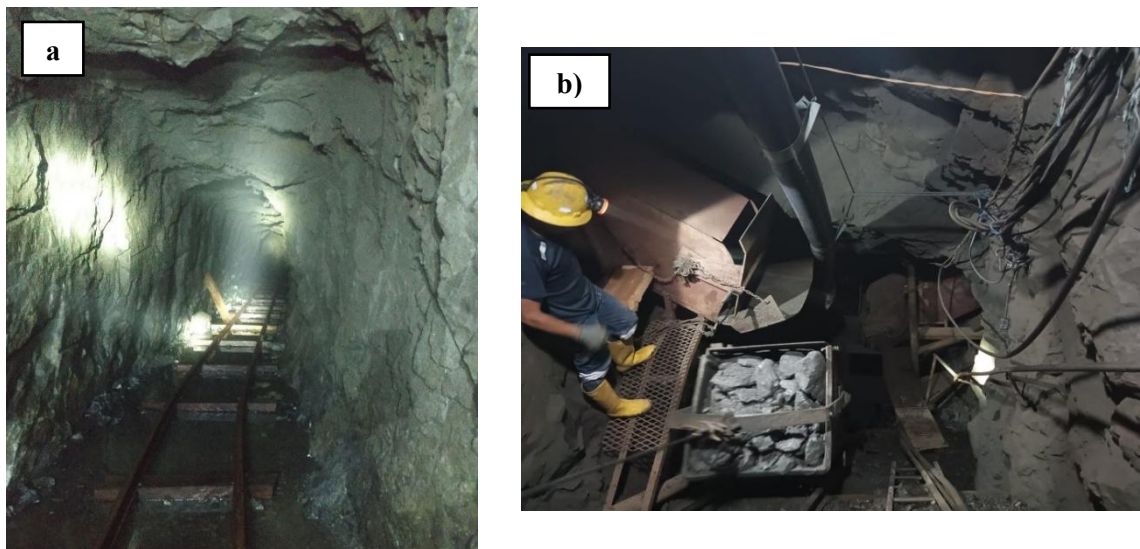


Fuente: Autor

Para la construcción de las galerías de exploración se consideró una sección de 2.5*2 metros, y fueron desarrolladas en base a la orientación de la veta. Considerando la profundidad de estas labores, fue necesario implementar un sistema de ventilación secundaria, para ello se instalaron ventiladores y mangas conductoras desde bocamina,

con el propósito de optimizar los tiempos entre las fases de voladura, carga y transporte del material. Para el sistema de carga se implementó el uso de equipos mecánicos (pala cargadora), y para el transporte del material se instaló una vía férrea, optimizando el traslado del material a mayores distancias. Para el almacenamiento se construyeron dos buzones en cada subnivel, con la idea de tener mayor capacidad de almacenamiento, además de mejorar y flexibilizar la operatividad. A continuación, se presentan imágenes que permiten muestran el estado y desarrollo de las galerías de exploración.

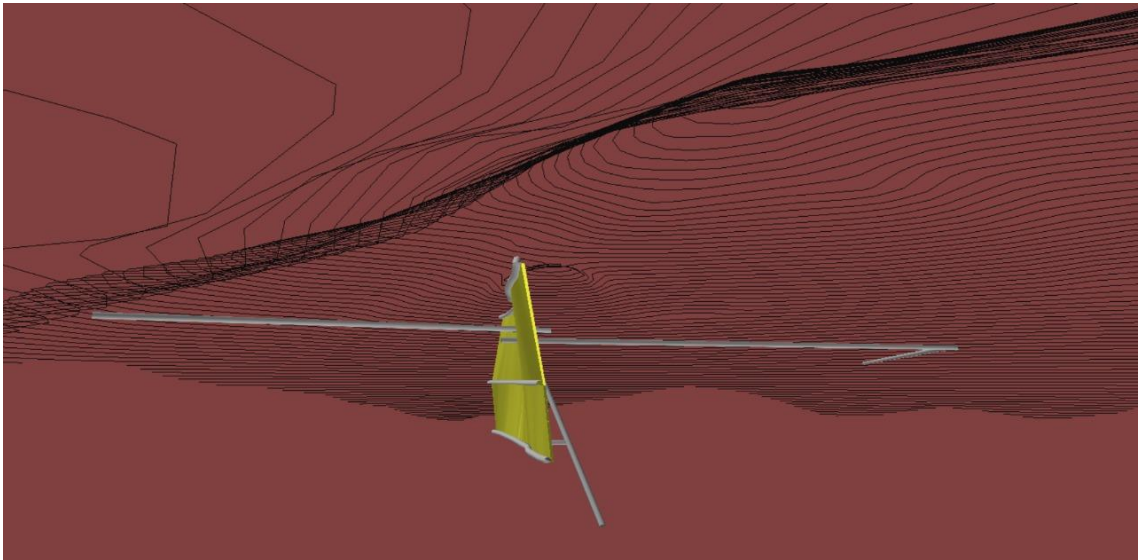
Figura 7 a) Imagen de galería subnivel 1, b) buzón de caja subnivel 1



Fuente: Autor

Para el proyecto se diseñó un modelo en tres dimensiones que representa la configuración de las labores mineras y el cuerpo mineral, con el objetivo de tener una visualización más descriptiva de la zona de estudio. En el modelo se pueden observar las galerías y pozo de exploración, representados en color gris, el cuerpo mineralizado se muestra en color amarillo. Además, se presentan las galerías principales de acceso a la veta, y las curvas de nivel que representan las superficies del terreno. A continuación, se presenta el modelo tridimensional de las labores de exploración.

Figura 8 Modelo tridimensional de las labores de exploración.



Fuente: Autor

CAPÍTULO 3

FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y TÉCNICOS

3.1 Conceptos de geoestadística en minería

La geoestadística, y particularmente el análisis del semivariograma, tiene muchas aplicaciones para la estimación de reservas mineras. Permite definir el tamaño y densidad óptimos del muestreo, conocer el alcance y forma de influencia de cada muestra. Además, nos permite conocer sobre las influencias espaciales que se generaron en el cuerpo mineral durante su proceso de mineralización.

Además, estos métodos permiten la aplicación de estimadores óptimos como el kriging, que se caracteriza por minimizar la varianza y el sesgo. Con una base de datos adecuada, estos métodos permiten realizar una estimación imparcial de los valores de concentración de minerales, lo que genera ciertas ventajas, como el evitar métodos de ponderación arbitrarios.

En la etapa de recopilación de datos es importante considerar ciertas situaciones que pueden afectar seriamente la precisión de la estimación. Dentro de los errores más comunes a considerar tenemos:

- La variabilidad natural del mineral, que hace que la muestra tomada no sea representativa.
- Pérdida de mineral, esto se ocasiona principalmente en la extracción, manejo y preparación de la muestra para la elaboración de los ensayos,

- Muestreos con poca cantidad de muestras o con baja densidad, esto se genera por limitaciones económicas o técnicas para realizar una campaña de muestreo que genera representativa del cuerpo mineralizado.

Otros desafíos que se pueden presentar la plantear estos métodos son a resistencia al cambio por decisiones gerenciales, falta de compromisos financieros, la alta rotación de personal de mina, lo que implica que se debe invertir tiempo y dinero en la capacitación de personal.

3.1.1 Función aleatoria

La magnitud de la Función Aleatoria (RV) depende no solamente de la posición de la muestra sino también de su soporte, esto se refiere al volumen, forma y orientación.

Algunos ejemplos de funciones aleatorias que pueden utilizarse en un estudio geoestadístico son: leyes de minerales (Au, Cu, Ag), parámetros físicos (porosidad, resistencia de la roca, concentración de metales (% de Cu, % de Fe), gravedad específica, etc.

La continuidad es una característica de la RV que representa como sus valores cambian, como por ejemplo el espesor de un cuerpo mineralizado de que cambia de manera lenta y regular, presenta una continuidad alta, mientras que ley de oro de una veta, que presenta altos cambios en sus valores, posee una baja continuidad.

Otra característica de la RV es su anisotropía, que representa la variación de la continuidad de la variable según su dirección. Como, por ejemplo, en los cuerpos mineralizados puede existir diferencia en la continuidad entre sus direcciones de rumbo y buzamiento, esto indica que la variable presenta un comportamiento anisotrópico. Al

contrario, si la variable mantiene una continuidad en diferentes direcciones, se considera que la variable es isotrópica.

Una consideración importante de la geoestadística es el principio de estacionariedad. Este principio supone que la distribución estadística de la diferencia de concentraciones de minerales entre pares de muestras puntuales es similar en todo o en zonas dentro del mismo yacimiento, y que depende de la distancia y la orientación de los pares de muestras.

La validación de la estacionariedad de una función aleatoria se puede hacer mediante dos enfoques. Aplicando métodos transitivos, en los cuales no se requiere un supuesto de estacionariedad, que se determinan mediante la construcción del covariograma. El covariograma se construye a partir del cálculo de la covarianza y la distancia específicas entre pares de muestras. Esta covarianza lo que indica es la interdependencia de las muestras adyacentes, que tiende a cero cuando la distancia entre muestras es suficientemente grande.

Otra forma de validar la estacionariedad es con la aplicación de métodos intrínsecos, los cuales asumen una hipótesis de estacionariedad de manera flexible. Este enfoque utiliza el semivariograma para medir la estructura espacial de la función aleatoria.

3.1.2 Componentes bases para un análisis geoestadístico

Un estudio geoestadístico requiere de una serie de etapas necesarias para su correcta aplicación. A continuación, se detallan:

3.1.2.1 Revisión de datos

Es una etapa que refiere a la evaluación del tipo y tamaño de los datos, para verificar la coherencia de la información, que incluye la validación de la calidad y continuidad del

muestreo en las diferentes campañas, así como también la verificación de los archivos de datos para identificar y corregir posibles errores de entrada. Estas acciones son fundamentales para asegurar la precisión de análisis geoestadístico.

3.1.2.2 Análisis estadístico

El análisis estadístico permite conocer, examinar, filtrar y modelar los datos para conocer información útil de su comportamiento y estructura. Este estudio incluye el cálculo de la media, varianza, la creación de histogramas de datos originales y transformados, el análisis de normalidad e identificación de valores atípicos.

3.1.2.3 Análisis geológico

Para la aplicación de métodos geoestadísticos es necesario conocer a profundidad la naturaleza, estructuras y controles geológicos del cuerpo mineralizado que se considere puedan causar efectos adversos a la evaluación geoestadística.

3.1.2.4 Análisis estructural

Esta etapa consiste en la construcción y análisis de semivariogramas experimentales, creados en diferentes sub áreas, direcciones, tipos de roca, etc., y su ajuste a modelos matemáticos, con el objetivo de obtener los parámetros óptimos requeridos en la interpolación.

3.1.3 Variograma

El variograma permite analizar la variabilidad espacial de una función aleatoria, en base a la distancia y dirección entre pares de datos. Su cálculo se realiza con la diferencia cuadrática media entre estos (1), considerando una cierta tolerancia angular y direccional.

Con esto es posible relacionar mayor cantidad de datos, mejorando la eficiencia de su análisis.

$$2\gamma(h) \cong \frac{1}{N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [z(u_i) - z(u_i + h)]^2 \quad (1)$$

Estas tolerancias se ajustan mediante un proceso de prueba y error, teniendo en consideración que la aplicación de estas tolerancias en rangos muy bajos genera inconsistencia en el variograma, mientras que, en rangos muy altos, se produce una pérdida de la continuidad espacial de la variable, y mayor imprecisión en el variograma.

El variograma se puede generar para diferentes direcciones, que, para el caso de estructuras con rumbos definidos, es recomendable analizarlo en estas direcciones específicas. El variograma omnidireccional, permite analizar la variabilidad en todas las direcciones simultáneamente, sin embargo, esto puede generar pérdida de información direccional.

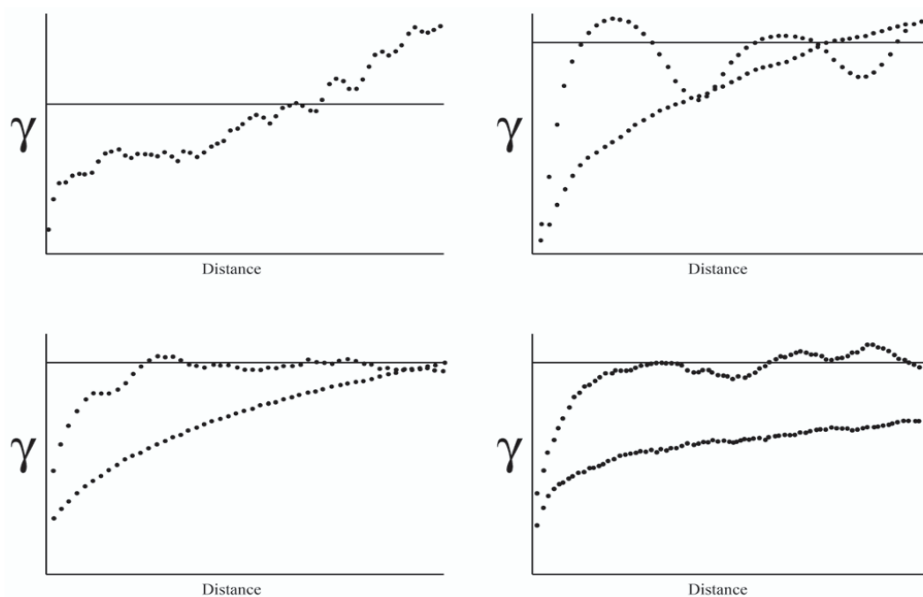
Factores como la presencia de valores atípicos, poca densidad de datos y tendencias geológicas, pueden generar problemas para inferir el variograma, por ello es importante que la interpretación del variograma este alineada con el conocimiento geológico de la estructura minera, de tal forma que permita discutir sobre la continuidad, anisotropía y varianzas observadas y subsanarlas antes de continuar con la evaluación de recursos.

Entre los factores que pueden afectar significativamente el variograma tenemos los siguientes:

- **Tendencias.** - Muy frecuente en estructuras minerales y que pueden causar correlaciones negativas a grandes distancias.

- **Ciclicidad.** - Este factor se produce por la repetitividad de fenómenos de deposicionales de minerales, lo que causa variaciones escalonadas en las leyes minerales, generando valores ciclos de correlación positiva y negativa.
- **Anisotropía Geométrica.** - Esto genera que la varianza de los datos varíe en distintas direcciones, pero la varianza máxima (sill) se mantiene.
- **Anisotropía Zonal.** - Este factor produce que la varianza máxima no se alcance a diferentes direcciones, lo que indica que existen diferencias estructurales en la variabilidad espacial.

Figura 9 Figuras que ilustran tendencia (superior - izquierda), ciclicidad (superior - derecha), anisotropía geométrica (inferior - izquierda) y anisotropía zonal (inferior - derecha)



Fuente: Rossi & Deustch (2014, pp.104)

Los puntos experimentales del variograma no son los que se utilizan en los cálculos posteriores, en su lugar se realiza un ajuste a una función parametrizada por un vector escalar (h) y un rango, generando un modelo tridimensional del variograma.

Entre los modelos más comunes en minería tenemos los siguientes:

- **Modelo Esférico.** – La covarianza de este modelo es el volumen de dos esferas que intersecan $1 - Sph(h)$, a continuación, se presenta su fórmula:

$$Sph(h) = \begin{cases} 1.5 (h/a) - 0.5(h/a)^3, & h \leq a \\ 1, & \text{caso contrario} \end{cases}$$

Donde **h** es la distancia, **a** es el alcance. Este modelo es el más común en minería debido a su capacidad de representar mejor las estructuras geológicas típicas. Se caracteriza por representar un aumento rápido en la variabilidad de los datos con la distancia, seguido de una estabilización de los valores (meseta).

- **Modelo Exponencial.** – Modelo muy similar al modelo esférico, con la diferencia de presentar un ascenso en su grafica más pronunciado, alcanzando su umbral asintótico (meseta), y su rango práctico se genera cuando alcanza el 95% de este umbral. Este modelo tiene una mayor aplicación cuando la continuidad espacial es menor y las variaciones ocurren a distancias cortas. Para su ajuste practico en su fórmula antigua se consideraba el valor de 1/3, pero un ajuste más actual considera el valor de “3”. A continuación, se presenta su expresión matemática.

$$Exp(h) = 1 - \exp(-3h/a)$$

- **Modelo Gaussiano.** – Este modelo presenta un comportamiento parabólico en su origen, lo que significa mayor continuidad de la variable a escalas cortas. Su aplicación se ajusta a casos en que se presenta alta continuidad, lo que implica una curva de crecimiento más gradual que otros modelos, Su aplicación se ajusta a variables como cambios de elevación, niveles freáticos de pozos de agua o espesores. A continuación, se presenta su fórmula:

$$Gaus(h) = 1 - \exp(-3(h/a)^2)$$

- **Modelo Potencial.** – Este modelo se aplica en casos donde la correlación espacial de la variable no presente un límite claro, y su variabilidad sigue aumentando sin llegar a una meseta. Se utiliza en fenómenos donde la correlación espacial se mantiene en grandes extensiones, como la distribución de fallas geológicas o la dispersión de ciertos minerales en un yacimiento. A continuación, se presenta su expresión matemática.

$$\gamma(h) = C * h^{\omega}$$

Donde **C** es el cociente de escala de la variable, **h** es la distancia y **ω** puede tomar valores entre 0 y 2, y depende del grado de variabilidad del fenómeno.

- **Modelo Efecto Agujero.** – Este modelo presenta oscilaciones periódicas en la variabilidad espacial de los datos, a diferencia de los otros modelos descritos que mantienen un aumento continuo y logran estabilizarse en una meseta, este modelo presenta fluctuaciones cíclicas. Esto se debe a que los datos presentan ciertas estructuras espaciales repetitivas.

Su expresión matemática se presenta a continuación;

$$\gamma(h) = 1 - C * \frac{\sin r}{r}$$

$$\text{Donde; } r = \frac{2\pi h}{\lambda}$$

Considerando a λ como un parámetro de periodicidad

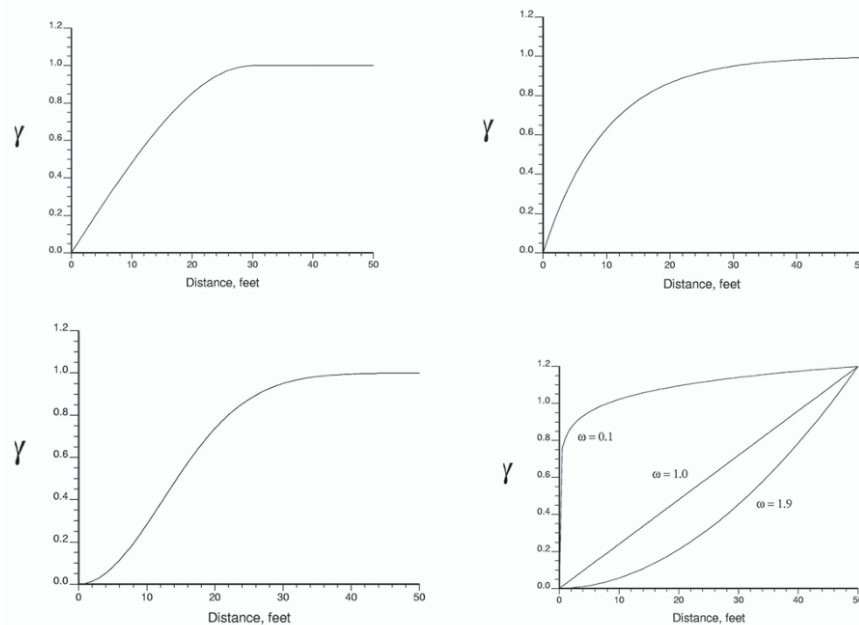
- **Modelo Sinusoidal.** – Este modelo puede considerarse como una extensión más pronunciado del modelo de efecto agujero. Su variograma presenta un comportamiento complemente oscilatorio, alternando máximos y mínimos de manera periódico dependiendo de la distancia. La diferencia con el modelo de efecto agujero es que estas oscilaciones pueden atenuarse con la distancia. A continuación, se presenta su expresión matemática.

$$\gamma(h) = I - \cos h$$

En la figura 10, se muestra un esquema que ilustra las diferentes formas de las funciones correspondientes a los modelos de ajuste teórico del variograma.

Cada modelo presenta formar distintas que representan los distintos compartimientos espaciales, como continuidad, la periodicidad o alcance de las funciones. Lo ideal es ajustar nuestro modelo experimental a la forma teórica que más lo representa.

Figura 10 Figuras que las funciones de los modelos teóricos del variograma, modelo esférico (superior - izquierda), modelo exponencial (superior - derecha), modelo gaussiano (inferior - izquierda) y modelo lineal (inferior - derecha).



Fuente: Rossi & Deustch (2014, pp.104)

3.2 Métodos de interpolación y estimación de reservas

La aplicación de un método de estimación de reservas depende principalmente del objetivo de la estimación. Por ejemplo, si el objetivo es estimar reservas de manera simple, y que pueda ser fácilmente reproducibles, podríamos utilizar métodos de áreas de influencia o del inverso de la distancia. Si, por otro lado, se requiere conocer tendencias geológicas a gran escala, podría ser mejor aplicar el método de kriging por bloques.

En el contexto minero, lo más importantes es estimar la cantidad de mineral útil que en un futuro se podrán extraer. Existen dos situaciones que considerar, la primera una estimación provisional, con información muy dispersa, como es el caso de una estimación a largo plazo, que no requiere de una alta precisión. Y por otro lado el caso de una estimación final, que permita seleccionar la cantidad de mineral y la viabilidad de la explotación de un bloque o sector minero, donde se requiere una mayor precisión.

Esto es importante considerar que los métodos de estimación de reservas minerales presentan un sesgo condicional, el cual genera una diferencia sistemática entre los valores estimados y los valores reales de nuestra variable. Por estudios realizados se conoce que el sesgo condicional genera valores menores en casos de leyes altas, y valores mayores en estimaciones de valores bajos. Esto se debe principalmente al efecto de suavizado de todos los procedimientos de estimación lineal.

El sesgo condicional se puede corregir en cierta medida al utilizar mayor cantidad de muestras para la estimación, por lo que se recomienda aumentar la densidad del muestreo si se va a realizar una estimación de final de leyes minerales.

Para el caso se considerarán los métodos que utilizan estimadores lineales ponderados, estos tienen un enfoque que consiste en estimar valores con desviaciones de una media o superficie de tendencia. A continuación, se presenta la expresión de una estimación lineal ponderada.

$$Z^*(\mu_0) - m(\mu_0) = \sum_{i=1}^n \lambda_i * [Z(\mu_i) - m(\mu_i)]$$

Donde “*” es el valor estimado, μ_0 es la ubicación del punto no muestreado que se está estimando, $Z(.)$ es el valor de la variable, $m(.)$ es la media o valor de tendencia e $i=1, \dots, n$ es el índice de los valores de los datos.

Los métodos difieren en determinar los pesos para los λ_i utilizando diferentes criterios, que pueden depender de su proximidad al valor conocido, la redundancia entre los valores de los datos, la magnitud de la continuidad de la variable, por nombrar algunos.

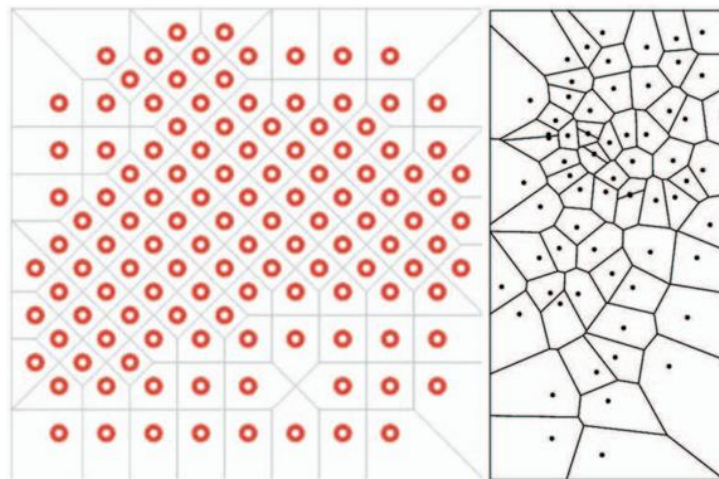
3.2.1 Métodos tradicionales de estimaciones

Entre los métodos tradicionales de estimación de reservas tenemos los métodos poligonales y de inverso de la distancia (ID), que se aplican comúnmente en las primeras etapas de un proyecto minero o para fines de verificación. Dentro de las variantes del método poligonal se incluyen el método de estimación seccional, el método poligonal clásico y el método del punto vecino más cercano (NN).

3.2.2 Método poligonal clásico

Este método se basa en la asignación de áreas de influencia alrededor de las intersecciones de los puntos de sondeos. El trazado de los polígonos se basa en la bisectriz perpendicular entre un punto y todos los puntos vecinos. En la figura 11, se presenta un esquema para ejemplarizar la conformación de los polígonos.

Figura 11 Ejemplos esquemáticos del método de polígono de influencia.



Fuente: Rossi & Deutsch (2014, pp.137)

Este método se basa en la idea intuitiva de que el peso de una muestra es proporcional a su área de influencia. Estas áreas se definen de tal forma que cada punto dentro del polígono está más cerca de la muestra central que cualquier otra muestra.

3.2.3 Método del punto vecino más cercano

Este método es una variante del método poligonal, con la diferencia que los pesos de las muestras se asignan directamente a un modelo de bloques, y se lo aplica principalmente en dos casos.

El primero y el más tradicional es para el cálculo de recursos minerales. Donde a una cuadrícula de bloques se le asigna leyes de los puntos de muestreo más cercanos. Este método no promedia los valores de diferentes muestras, mantiene la varianza original de los datos. Por lo que no se genera un suavizado en la interpolación, ocasionando cambios abruptos de valores entre los bloques y produciendo discontinuidades artificiales.

Debido a los grandes errores en bloques individuales, este método tiende a sobreestimar la ley promedio y a subestimar el tonelaje de los recursos. Por lo que su aplicación principalmente como herramienta de verificación.

La segunda aplicación es la desagrupación de leyes minerales, asumiendo que la distribución de leyes de los bloques es una representación fiel de los datos de puntos de muestreo.

3.2.4 Método del inverso de la distancia

Este método es una derivación de los métodos de promedios ponderados, y se basa en asignar ponderaciones a las muestras en función de su distancia hasta el punto de interés.

Esto genera estimaciones suavizadas de los datos originales. La expresión del estimador es la siguiente:

$$Z^* = \frac{\sum_{i=1}^N W_i * Z_i}{\sum_{i=1}^N W_i}$$

Donde W_i representa los pesos asignados a cada compuesto y Z_i es el valor correspondiente de dicho compuesto. considerando todos los compuestos utilizados en la estimación ($i=1 \dots, N$), siendo Z^* el valor resultante de la estimación.

El cálculo de W_i se basa en el inverso de la distancia entre el compuesto y el punto estimado. A continuación, se presenta la expresión matemática:

$$W_i = \frac{1}{c + d_i^w}$$

Donde d_i es la distancia entre el compuesto y el punto que se estima, W es el valor del exponente y C es una constante para evitar la sobre ponderación de los datos cuando son muy cercanos. Las ponderaciones se estandarizan para que sumen 1 y garantizar una estimación globalmente imparcial.

Se pueden generalizar dos posibilidades. Una consiste en modificar el exponente. Los exponentes más utilizados son $W = 2$ (inverso de la distancia al cuadrado, *IDS*), $W = 3$ (inverso de la distancia al cubo, *IDC*). El *IDS* se aplica con variables que varían suavemente, como el caso de las superficies topográficas, espesores de unidades geológicas e interpolación de valores de densidad aparente. Mientras que el *IDC* se aplica cuando se desea dar mayor peso a las ponderaciones para los compuestos más cercanos. Esto sirve cuando se estima una variable con baja continuidad y con espaciamientos entre muestras muy grande en relación con los datos finales disponibles.

La segunda generalización se basa en el uso de distancias calculadas con anisotropía, es decir, con tendencias direccionales de continuidad. Esto significa que se puede realizar un re escalamiento de las distancias direccionales.

3.2.5 Estimadores de kriging

El principio esencial del Kriging es calcular los pesos de los valores compuestos de manera que se minimicen la varianza del error esperado. Existen muchas variantes de kriging cuyas formas básicas difieren principalmente en los supuestos que se hacen respecto a la media del dominio local o estacionario. Entre los tipos de kriging mas utilizados tenemos los siguientes:

- **Kriging simple (SK).** – En este tipo de kriging busca minimiza la varianza del error sin restricciones en las operaciones, asumiendo que la media es una constante conocida para todo el dominio.
- **Kriging ordinario (OK).** – Esta técnica es ampliamente utilizada para generar estimaciones preliminares, donde se recalcula implícitamente la media como una constante dentro de cada área de búsqueda.
- **Kriging Universal (UK) o Kriging con un modelo de Tendencia (KT).** - Es una variante del kriging que asume que la media de la variable no es constante en el espacio, sino que varía según la ubicación, por lo que este método primero calcula una media que varía con la posición $m(u)$, luego estima la diferencia entre los valores observados y esa media para realizar la interpolación.
- **Kriging con tendencia externa.** – Este método incorpora una o más variables externas que se asumen que están correlacionadas espacialmente con la variable de interés, para modelar su tendencia local.

- **Kriging Factorial (RF).** – Este método combina el análisis factorial con el kriging, con el objetivo de estimar y encontrar estructuras comunes que explican la variabilidad espacial conjunta de varias variables regionalizadas. El modelo se divide en factores, que luego se estiman de forma independiente.
- **Kriging no Lineal.** – Estos métodos estiman funciones no lineales de la variable, y se presentan muy útiles cuando los datos presentan distribuciones asimétricas. La estimación no es una estimación lineal directa de los valores de los datos vecinos, y usa relaciones más complejas entre los datos y lo que se quiere estimar. Entre los métodos usados tenemos el kriging basados en Gauss (disyuntivo, de condicionamiento uniforme, multigaussiano), kriging de indicadores y kriging logarítmico – normal.

3.2.5.1 Kriging Simple (SK)

El propósito del kriging es encontrar un conjunto de pesos óptimos que minimicen la varianza del error esperado. Por ello se parte de un estimador lineal:

$$\begin{aligned}
 Z^*(u) &= \sum_{i=1}^n \lambda_i [Z(u_i) - m] + m \\
 &= \sum_{i=1}^n \lambda_i * Z(u_i) + \left[1 - \sum_{i=1}^n \lambda_i(u_i) \right] * m
 \end{aligned}$$

Donde $Z(u_i)$ son los valores de los datos y $Z^*(u)$ es la estimación. La media constante m se asume que es conocida e independiente de la ubicación. En este caso la estimación se realiza sobre los residuos, es decir, sobre la diferencia entre los datos y la media conocida, esto lo que hace es estimar cuanto se desvía el valor conocido de la media. Una vez estimados estos valores, se vuelve a sumar el valor de la media

para obtener los valores estimados finales. El error de la estimación se expresa como una combinación lineal de los residuos $Y_{\square\square}^*(u) - Y(u)$.

El error de la varianza es definido por:

$$E\{[Y^*(u) - Y(u)]^2\} = E\{[Y^*(u)]^2\} - 2 * E\{Y^*(u) * Y(u)\} + E\{[Y(u)]^2\}$$

Que puede expresarse como una combinación lineal de valores de covarianza de los residuos:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \lambda_i \lambda_j E\{Y(u_i) * Y(u_j)\} - 2 \sum_{i=1}^n \lambda_i E\{Y(u) * Y(u_i)\} + C(0) =$$

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \lambda_i \lambda_j C(u_i, u_j) - 2 \sum_{i=1}^n \lambda_i C(u, u_i) + C(0)$$

En estas expresiones se puede observar que la varianza del error depende de a) los pesos utilizados para la estimación (λ), b) la varianza ($C(0)$), c) la covarianza entre la ubicación de los datos y la posición ($C(u, u_i)$) y d) la covarianza entre todos los pares de datos $C(u_i, u_j)$. Los valores de covarianza requeridos se calculan a partir del variograma. Los pesos óptimos $\lambda_i, i = 1, \dots, n$ se obtienen al derivar la varianza del error en función de los pesos, y luego igualándola a cero. Lo que resulta en un sistema de n ecuaciones con n pesos desconocidos.

$$\frac{\delta \sigma_{\square}^2}{\delta \lambda_t} = \sum_{j=1}^n \lambda_{\beta} C(u_t, u_j) - 2 C(u, u_t) = 0, \quad t = 1, \dots, n$$

Finalmente se presenta una forma más general del estimador SK, que considera el soporte de la región que se estima y las muestras utilizadas en la estimación. En el

caso más general, se realiza una estimación de un tamaño de bloque particular v , es decir una estimación $Z_v(u)$ con $Z_v(u_i)$, $i = 1, \dots, n$:

$$Z_v^*(u) - m(u) = \sum_{i=1}^n \lambda_i [Z_v(u_i) - m(u_i)]$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j \bar{C}(v_i, v_j) = \bar{C}(v_i, V) = \forall i = 1, \dots, n \quad \text{con}$$

$$\delta\sigma_v^2 = \bar{C}(V, V) - \sum_{j=1}^n \lambda_j \bar{C}(v_j, V)$$

Para la aplicación de este método hay que considerar que el kriging simple en la práctica infiere un valor promedio de las muestras del dominio estacionario. Dado que esto es poco común en aplicaciones mineras, el método SK se utiliza poco en la estimación de recursos minerales, su aplicación más común es para obtener simulaciones condicionales.

Además, que el SK es considerado como un interpolador exacto, debido a que en los puntos muestreados la predicción coincide con el valor medido, además de que considera la estructura espacial y el soporte, esto debido a que considera la covarianza de los datos que incluye la anisotropía y continuidad geológica.

3.2.5.2 Kriging Ordinario (OK).

Este método se basa en el mismo principio del kriging simple de minimizar la varianza del error de la estimación. Sin embargo, se diferencian en que, para la aplicación del kriging ordinario, no es necesario conocer el valor de la media. Se asume que esta es constante pero desconocida, y se impone la condición que la suma

de los pesos de las ponderaciones sea igual a 1, esto con la finalidad de que la estimación sea imparcial.

$$Z^*(u) - m = \sum_{i=1}^n \lambda_i * [Z(u_i) - m]$$

$$Z^*(u) = \sum_{i=1}^n \lambda_i * Z(u_i) + \left[1 - \sum_{i=1}^n \lambda_i \right] * m$$

La condición de $\sum_{i=1}^n \lambda_i = 1$, es la condición de imparcialidad cuando la media m no es conocida. Con esta restricción denotamos que en cada punto dónde se realice la estimación, el método genera una reestimación de la media local. Por lo que el método de kriging ordinario se aplica usualmente en vecindarios móviles.

La media estimada $m^*(u)$, depende de la ubicación u , por lo que podemos decir que el kriging ordinario es una variante del kriging simple en el que la media constante se reemplaza por una media local estimada que varía con su ubicación.

El kriging ordinario es un algoritmo no estacionario, que se basa en un modelo (RF), cuya media varía dependiendo la ubicación, pero con covarianza estacionaria, lo que significa que las relaciones espaciales entre los datos se mantienen constantes. Esta capacidad de ajustar de manera local la media, le da al kriging ordinario su robustez y flexibilidad, por lo que este método ha sido considerado como el método base de la geoestadística.

3.2.5.3 Kriging con tendencia (KT).

Este método se aplica cuando los datos presentan cierta tendencia de patrón general, y lo que hace es separa esta tendencia general de las pequeñas variaciones

aleatorias denominados residuos. Por lo que, para la estimación de un punto se considera la suma de la estimación de la tendencia más la estimación residual, como se muestra a continuación:

$$Z(u) = m(u) + R(u)$$

El componente de la tendencia se define como $m(u) = E\{Z(u)\}$, que se modela usualmente con una fórmula matemática que varía suavemente del vector de coordenadas u , y cuyos parámetros se desconocen y se ajustan a partir de los datos:

$$m(u) = \sum_{l=0}^L a_l f_l(u)$$

Donde $m(u)$ es la media local, $a_l = 0, \dots, L$ son coeficientes desconocidos del modelo de tendencia, y $f_l(u)$ son monomios de orden inferior de las coordenadas. El valor de tendencia $m(u)$ es desconocido, ya que los parámetros a_l son desconocidos. El componente residual $R(u)$ suele modelarse como un campo aleatorio estacionario (RF), lo que significa que, tiene una media igual a cero, y su comportamiento espacial se describe con una función de covarianza $CR(h)$.

Este método también es sistema de ecuaciones normales restringidas, y su expresión es la siguiente:

$$Z_{\square\square}^*(u) = \sum_{i=1}^n \lambda_i^{(KT)}(u) Z(u_i)$$

Un reto es poder establecer un modelo de la tendencia de la variable, a menos que se conozca de antemano como es el comportamiento de la tendencia, es óptimo la

aplicación de este método, caso contrario es preferible utilizar métodos más simples como el kriging ordinario, que funciona de manera precisa para aplicaciones mineras.

3.3 Método de Descomposición de Valores Singulares (SVD)

La descomposición singular de valores (SDV), es un método matemático que permite descomponer cualquier matriz, sea esta real o compleja $A \in \mathbb{R}^{m \times n}$, en el producto de tres matrices: una matriz ortogonal U , una matriz diagonal Σ y la matriz transpuesta conjugada de otra matriz ortogonal V , como se muestra en la siguiente expresión:

$$A = U * \Sigma * V^T$$

Donde:

- $U \in \mathbb{R}^{m \times m}$, es una matriz ortogonal cuyas columnas representan los vectores singulares izquierdos.
- $\Sigma \in \mathbb{R}^{m \times n}$, es una matriz diagonal rectangular cuyos elementos mayores a cero representan los valores singulares σ_i , ordenados de mayor a menor ($\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq \dots \geq \sigma_r > 0$)
- $V \in \mathbb{R}^{n \times n}$, es una matriz ortogonal cuyas columnas representan los vectores singulares derechos.

Este método es aplicable para cualquier matriz, independientemente que esta sea cuadrada, rectangular de rango completo o deficiente. El número de valores singulares diferentes a cero coincide con el rango de la matriz A , y la cantidad máxima de valores singulares posibles está determinada por el valor mínimo de (m, n) .

3.3.1 Interpretación geométrica del SVD

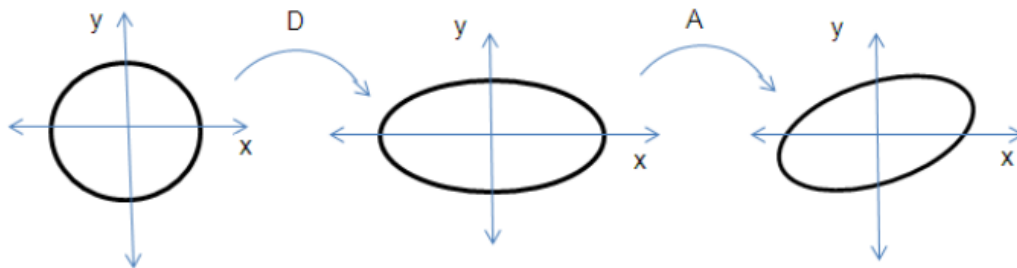
Desde el punto de vista geométrico, este método permite interpretar la acción de una matriz A como una transformación compuesta de tres pasos.

1. Una rotación o flexión inicial que funciona como una reorientación del vector de entrada V^T . Esto significa que esta matriz proyecta sobre un nuevo sistema de ejes, donde cada eje representa una dirección principal de transformación.
2. Una escalación en direcciones perpendiculares, según los valores singulares σ_i . Esto significa que la matriz Σ genera un estiramiento o aplastamiento de los vectores en cada una de esas direcciones principales, y que los valores singulares nos indican cuánto.
3. Y finalmente la matriz U que genera una segunda rotación o flexión, que lleva el resultado al espacio de salida. Esto significa que se genera una reorientación en el resultado al sistema de salida.

Este método tiene una interpretación geométrica un tanto sencilla, como la transformación de un círculo unitario en una elipse en dos dimensiones, o de una esfera en un elipsoide en tres dimensiones. Para mayor facilidad se presenta un esquema de cómo se produce su transformación en otro espacio vectorial.

En la imagen se representa un círculo unitario y la reorientación del vector que se genera con la matriz V^T . Posteriormente se produce un estiramiento producido por la escalación en las direcciones perpendiculares, producidas por la matriz Σ que en el esquema está representada por la matriz D . Y finalmente en el tercer escenario la matriz U genera una segunda rotación representada por la matriz A .

Figura 12 Esquema de transformación de círculo unitario por SVD.



Fuente: Raghavendar, J., & Dharmaiah, (2011, Pag, 20 – 24)

3.3.2 Aplicación del SVD en estimación de reservas minerales

En una estimación de reservas minerales se recopila una gran cantidad de información y datos a través de diferentes métodos, como análisis geoquímico, perforaciones, estudios geofísicos y estudios geológicos que generan cierta complejidad con muchas variables en cada punto de muestreo, que además podrían ocasionar cierta información redundante.

Bajo este contexto, el método de “Descomposición Singular de Valores” se convierte en una herramienta muy útil, ya que permite transformar grupos de datos complejos en componentes más simples y significativos, permitiendo generar información que facilite el análisis que se esté realizando.

Entre las aplicaciones más relevantes de este método matemático en la estimación de reservas tenemos:

- a) **Reducción de cantidad de variables.** - El SVD es un método que permite reducir grandes bases de datos, reduciendo la cantidad de variables necesarias para la representación de la información, sin que esta pierda patrones importantes. Esto mejora la visualización, el análisis e interpretación de los datos.

- b) **Identificación de patrones.** - Esto significa que este método ayuda a detectar patrones espaciales, que con la base de datos original no es fácil detectar. Esto puede ocurrir en casos como el de zonas mineralizadas siguen una orientación estructural determinada o que están asociadas a cuerpos intrusivos, como es el caso de cuerpos vetiformes.
- c) **Eliminación de ruidos en los datos.** – El SDV permite conocer y separar los datos relevantes de los datos irrelevantes, lo cual genera una mejoría en la calidad de la información que se usa en la construcción de los modelos de estimación.
- d) **Complemento a los métodos de interpolación.** - Antes técnicas de estimación como el Kriging y el IDW, el SVD mejora la calidad de los datos que se interpolan, generando estimaciones más precisas.

Un caso representativo de la aplicación del SVD en técnicas de estimaciones geológicas es el estudio realizado por Li y Cheng (2012), en el distrito de Luanchuan, en China. En esta investigación se utilizó una variante multifractal del SVD conocida como Multirracial Singular Value Decomposition (MSVD), aplicado a datos geofísicos de gravedad y magnetismo. Esta técnica ayudo a identificar cuerpos intrusivos y zonas de alteración en profundidad asociadas con la presencia de mineralización de molibdeno (Mo). Los resultados obtenidos demostraron mayor sensibilidad en la detección de estas anomalías geológicas, en comparación con los resultados obtenidos por métodos tradicionales.

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Muestreo en galerías de exploración

El muestreo en las galerías de exploración tiene como objetivo obtener información representativa sobre la distribución espacial y la ley del mineral, información indispensable para el posterior cálculo de recursos y reservas. Si bien todas las fases de las que se compone la estimación de reservas minerales tienen su importancia, el muestreo, por ser la primera es la que va a condicionar en gran parte la calidad de nuestra estimación-. Por ello es importante establecer criterios técnicos tanto para la cantidad de muestra a extraer, así como para la separación entre puntos de muestreo, que garanticen su representatividad, y optimicen los costos operativos.

La campaña de muestreo se desarrolló en tres galerías de exploración, con una longitud promedio de 200 metros cada una de ellas, ubicadas a distintos niveles con una separación entre ellas de 50 metros. A lo largo de estas galerías se tomaron muestras de manera sistemática. En total se tomaron 305 muestras en toda la campaña de muestro.

Al realizar el muestreo, es necesario llenar un expediente para cada muestra y recopilar información del lugar donde se obtuvieron los datos. Este registro incluyó: código de muestra, fecha, tipo de muestra, localización (coordenadas X, Y, Z), breve descripción litológica y mineralógica, potencia de la veta, tipo de ensayo a realizar (oro total y cianurable) y observaciones relevantes. Esta documentación permitió mantener un control sobre la trazabilidad de cada muestra y asegurar la integridad del

proceso de muestreo. A continuación, se presenta el formato del documento utilizado para la campaña de muestro.

Tabla. 3. Formato aplicado para la campaña de muestreo en galerías de exploración.

Fecha	Código de muestra	Localización			Tipo de muestra	Potencia	Ensayo	Descripción	Observaciones
		X	Y	Z					

Fuente: Sociedad de Producción Minera Jerusalén, 2023.

4.1.2 Determinación de tamaño y peso de muestra

Para dimensionar el peso de las muestras es importante realizar previamente un análisis de la composición mineralógica del material, el grado de liberación y la granulometría de la especie de interés.

Con esta información se puede determinar el peso de muestras mediante el método de Pierre Gy, que relaciona el tamaño de las partículas y la abundancia del elemento a determinar. Así tenemos la siguiente expresión:

$$M = \frac{C * D_{max}^3}{S^2}$$

M= Peso mínimo de muestra para que se considere representativa (g)

C= Constante del muestreo (g/cm^3)

Dmax= Diámetro de partícula más grande en la muestra (cm)

S= Medida del error estadístico (desviación estándar) (0.01)

Tabla. 4. Parámetros para el dimensionamiento del peso de muestra.

<u>Parámetro</u>	<u>Valor</u>	<u>Unidades</u>
Fracción de mineral de interés (a)	0.0095	
Densidad de Oro (ρ_{Au})	19.3	g/cm^3
Densidad de Mena (ρ_{mena})	2.8	g/cm^3
Factor mineralógico (m)	1995.94	
Tamaño de liberación (l)	0.1875	mm
Tamaño máximo de partícula (D_{max})	0.20	mm
Factor de distribución de partícula	0.25	
Factor de forma de partícula	0.2	
Constante de muestreo (C)	56.14	g/cm^3
Desviación estándar (s)	0.01	

Fuente: Autor

Y la constante de muestreo se define mediante la siguiente expresión:

$$C = f * g * l * m$$

f= Factor de forma de partículas (0.2)

g= Factor de distribución de las partículas (0.25)

l= Factor de liberación

m= Factor de mineralógico

Siendo:

$$l = \sqrt{\frac{l_{liberación}}{D_{max}}};$$

$$m = \frac{l-a}{a} * [(l-a) * \rho_{Au} + a * \rho_{mena}];$$

a= Fracción de mineral de interés.

ρ_{Au} = Densidad de mineral de interés (g/cm^3)

ρ_{mena} = Densidad de la ganga (g/cm^3)

A continuación, se presentan los datos obtenidos de la caracterización mineralógica y de tamaño de partículas del oro.

$$M = \frac{C * Dmax^3}{S^2}$$

$$M = \frac{56.18 * 0.20^3}{0.01^2}$$

$$M = 4490.86 \text{ g} = 4.49 \text{ kg}$$

Se establece que el peso mínimo de muestra será de 5 kilogramos, considerando se calculan las dimensiones de la canaleta para la extracción de la muestra según la densidad de la mena.

$$\rho_{\square\square\square\square} = \frac{m}{v};$$

m = masa de la muestra (g)

ρ_{mena} = Densidad de la mena ($\frac{g}{cm^3}$)

V = Volumen de canaleta (cm^3)

$$V = \frac{5000}{3} = 1666.6 \text{ cm}^3$$

Ese volumen equivale a la perforación de una canaleta de 30*7*8 centímetros.

La selección de las distancias entre puntos de muestro es también una decisión crítica, y que influye directamente en la representatividad de los datos.

Diversos autores indican que esta separación se puede determinar mediante el coeficiente de variación de las muestras, el cual se calcula como el cociente entre la desviación estándar y la media de un conjunto de datos. Este cociente permite determinar el grado de dispersión entre los valores y su media.

Para determinar este cociente es necesario tener información previa de campañas de muestreo, lo cual no es posible, al estar en una zona sin muestreos previos. Por lo que se recurrió a la bibliografía, y una de las referencias ampliamente utilizada es la de Bustillo y López (1997), quienes a partir de numerosos depósitos establecen una tabla referencial que se presenta a continuación:

Tabla. 5. Espaciado entre muestras según su coeficiente de variación.

Distribución del mineral	Coeficiente de Variación (%)	Tipo de yacimiento	Espaciado de las muestras (m)
Regular	5 – 40	Yacimientos sencillos de carbón	50 – 60
Irregular	40 – 100	Yacimientos Hidrotermales	6 – 4
Muy irregular	100 – 150	Mayor parte de Yacimientos de Au	4 – 2.5
Extremadamente irregular	>150	Yacimientos de tierras raras, Au y Platino	2.5 - 2

Fuente: Bustillo y López (1997).

Para nuestro caso se establece que la distancia optima estaría entre 4 y 2.5 metros de separación, por lo que se define en 3 metros la distancia entre puntos de muestreo.

4.1.3 Procedimiento de muestreo

El procedimiento para la campaña de muestreo en las galerías subterráneas se estableció con el objetivo de garantizar la representatividad de las muestras recolectadas y la calidad de los datos para nuestra estimación

1) Planificación y delimitación de puntos de muestreo. – Se identificaron y marcaron los 305 puntos de muestreo a lo largo de las tres galerías de exploración, además se estableció la separación de las muestras cada 3 metros, sujetos a la accesibilidad al punto de muestreo. Esto se debe a que en ciertos puntos la potencia de la veta era tan pequeña que no podrá extraer, y en ciertos casos el punto de muestreo coincidía con alguna infraestructura que podía sufrir daño si se extraía una muestra.

2) Preparación del frente del muestreo. - Previa a la extracción de la muestra, se limpia la superficie donde se realizará el muestreo, se utiliza agua a presión o manualmente, con el objetivo de remover el material particulado adherido en ese punto producto tras la voladura, Esto es muy importante para evitar la contaminación de la muestra con partículas de materiales ajenos a la veta.

Para facilitar la recolección del material proyectado en el piso y asegurar su calidad se colocan sacos en el piso de la galería, debajo y alrededores del punto de muestreo. Esto con la finalidad de recoger eficazmente el material proyectado al suelo durante la extracción y evitando que el material entre en contacto con otras rocas, sedimentos o impurezas.

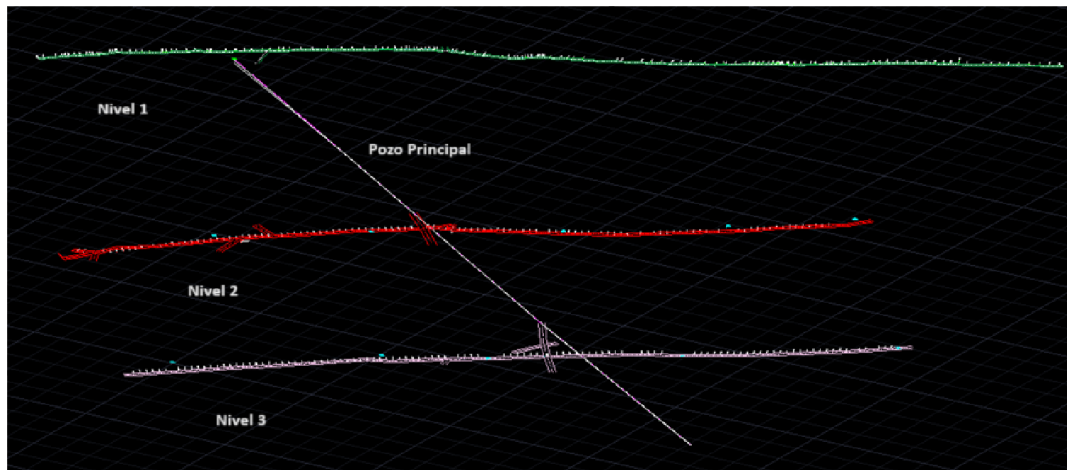
3) Extracción de la muestra. - Se realiza una perforación en forma de canaleta de muestreo con herramientas manuales (martillo y cincel) o equipos neumáticos

livianos. Las dimensiones estándar fueron de 30 cm de largo, 7 cm de ancho y 8 cm de profundidad, lo que permitió extraer alrededor de 5 kilogramos de muestra, peso determinado como mínimo representativo según el método de Pierre Gy.

- 4) **Registro de campo.** - Todas las muestras se registran en el documento dispuesto para este fin (tabla 3.), con toda la información necesaria que permitan la fácil identificación, trazabilidad y control a lo largo del proceso analítico. En esta etapa a cada muestra se le asigna un código único e irrepetible, el cual se mantendrá como indicar principal durante todas las fases posteriores. Este código es colocado dentro de una envoltura resistente a la humedad y a los golpes, la cual se introduce dentro del saco que contiene la muestra, con el fin de garantizar su conservación e integridad durante el transporte y almacenamiento.
- 5) **Transporte y preparación de la muestra.** - Las muestras se trasladaron a la cancha mina, donde se les realiza el cuarteo para obtener submuestras representativas. Posteriormente, se enviaron al laboratorio para su análisis.
- 6) **Análisis del laboratorio.** - En el laboratorio, las muestras fueron secadas a baja temperatura, trituradas, molidas y analizadas mediante espectrofotometría de rayos x, determinando la concentración de oro total y oro cianurable.

A continuación, se presenta un esquema representativo de las galerías de exploración, elaborado a partir de las coordenadas de ubicación registradas durante la campaña de muestreo. Este esquema permite visualizar la disposición espacial de las galerías, la distribución de los puntos de muestreo y su relación con la topografía subterránea, proporcionando un soporte gráfico clave para el análisis geológico y la planificación minera.

Figura 13 Perfil de galerías de desarrollo y puntos de muestreo realizados.



Fuente: Sociedad de Producción de Mina Jerusalén (2023).

4.2 Análisis exploratorio de datos (EDA)

El análisis exploratorio de datos (EDA), es una etapa fundamental para cualquier estudio geoestadístico, y tiene como propósito entender el comportamiento de nuestros datos previo a aplicar cualquier tipo de técnica o toma de decisión.

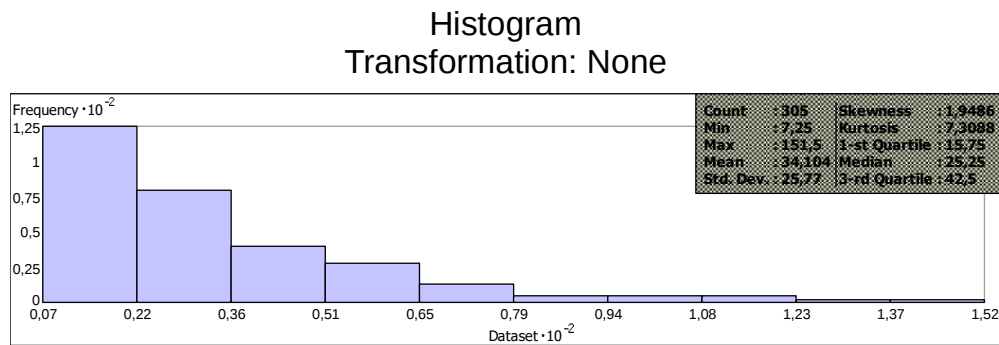
El EDA es el proceso de examinar, visualizar, describir y resumir nuestros datos de manera sistemática con el objetivo de describir el comportamiento general de nuestros datos, detectar datos anómalos o erróneos, comprender su distribución, guiar en la toma de decisiones geoestadísticas y visualizar la correlación entre los datos.

Para el presente estudio, se utilizará el software ArcGIS, que, si bien es una herramienta principalmente reconocida de análisis y visualización cartográfica, cuenta con un módulo geoestadístico robusto y muy didáctico, que permite realizar el cálculo de estadísticas descriptivas, la generación de histogramas y boxplots, y la evaluación de tendencias espaciales en los planos “XZ” y “YZ”.

Lo primero es cargar la base de datos al software e ingresar al módulo “Geostatistical Analyst”, donde se realizó el cálculo de los estadígrafos principales su histograma de los mismo.

A continuación, se presenta el grafico y datos obtenidos.

Figura 14 Histograma de concentraciones de oro total.

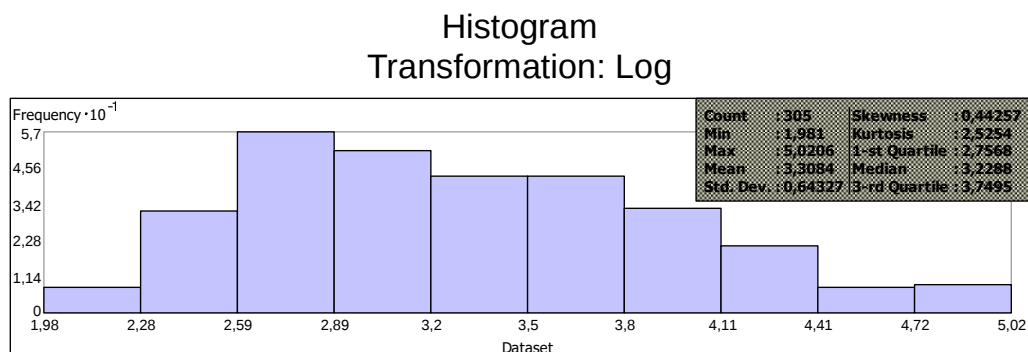


Fuente: Sociedad de Producción de Mina Jerusalén (2023)

Los datos revelan una distribución asimétrica positiva, donde el valor de la media es 34.1, y mediana 25.25, con una desviación estándar de 25.77, con un coeficiente de variación del 78%, esto confirma una alta dispersión de las concentraciones de oro. Este patrón es muy común en yacimientos minerales, por lo que se sugiere realizar una transformación logarítmica de los valores y volver a analizar sus estadígrafos.

A continuación, se presenta el histograma de los logaritmos de los valores de concentración.

Figura 15 Histograma de transformación logarítmica de concentraciones de oro total.



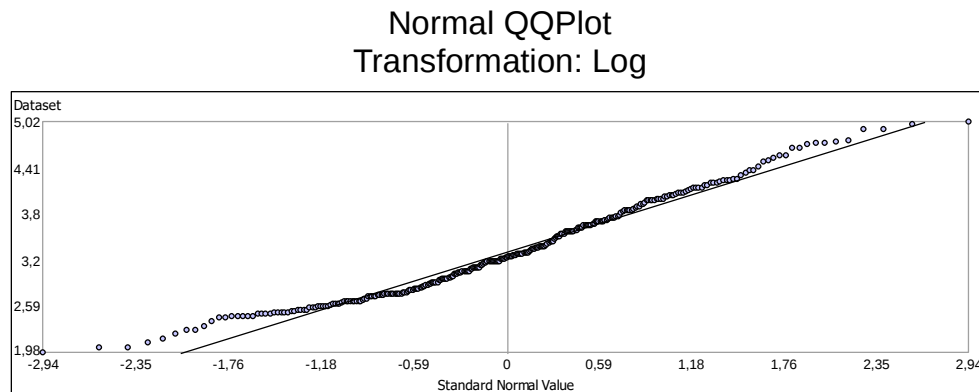
Fuente: Sociedad de Producción de Mina Jerusalén (2023).

Luego de aplicar una transformación logarítmica de las concentraciones de oro, los resultados muestran un valor de media de 3.30, una mediana de 3.22 y una desviación estándar de 0.64, lo que nos indica una distribución más simétrica que la original.

Esta transformación redujo la influencia de los valores extremos, aproximando los datos a una distribución normal. Esta condición es indispensable para implementar métodos geoestadísticos, como es el caso del kriging ordinario.

Además, se elaboró una gráfica QQ – plot, aplicando los valores de concentraciones de oro, donde se pudo observar que los datos se aproximan de manera cercana a una distribución normal, especialmente en el centro de la gráfica. Aunque se observa una leve desviación en los extremos de la función, esta transformación ha permitido reducir considerablemente la asimetría y estabilizar la varianza de los datos. A continuación, se presenta la gráfica descrita.

Figura 16 Gráfico QQ – Plot de datos transformados de concentraciones de oro.



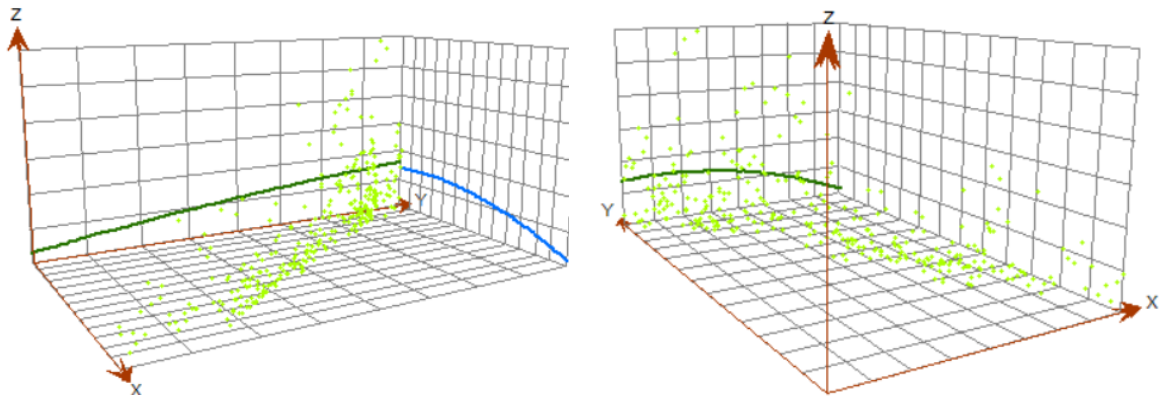
Fuente: Sociedad de Producción de Mina Jerusalén (2023).

Se realizó el análisis de tendencia en el eje Y (dirección norte-sur), y en el eje X (dirección este-oeste), en el cual los valores de concentración de oro han sido proyectados sobre dicho eje. El eje vertical Z no representa elevación, sino el valor proyectado de las concentraciones.

La línea de tendencia obtenida muestra un patrón no lineal, lo cual indica una variación progresiva y posiblemente estructurada de la mineralización a lo largo de esas direcciones. Se identifican tramos con mayores concentraciones auríferas, así como zonas donde la ley disminuye o se estabiliza, lo cual podría estar relacionado con zonas de enriquecimiento mineral.

Este comportamiento evidencia aún más la presencia de anisotropía espacial y sugiere que el eje este-oeste y norte-sur puede ser consideradas direcciones principales de continuidad. A continuación, se presentan los gráficos generados.

Figura 17 Gráfico de tendencias espaciales en dirección Y (norte – sur), y en direcciones X (este – oeste) de los valores de concentraciones de oro.



Fuente: Sociedad de Producción de Mina Jerusalén (2023).

4.2.1 Análisis variográfico

Con el objetivo de evaluar la continuidad espacial de los datos de concentraciones de oro, obtenidas de los muestreos realizados en galerías de exploración a distintos subniveles, se realizó el diseño de variogramas experimentales omnidireccional y direccionales, cuya interpretación nos permite caracterizar la estructura de correlación espacial entre las muestras, además de generarnos datos indispensables para su posterior interpolación con métodos geoestadísticos.

Para este análisis se utilizó el software libre RM Variograms, una herramienta dinámica, de fácil acceso y aplicación, que fue de gran utilidad para la construcción e interpretación de variogramas, facilitando este tipo de estudios.

Los parámetros experimentales del variograma fueron definidos en función de ciertos aspectos como la geometría del cuerpo mineralizado, su dirección y buzamiento, la distancia entre puntos de muestreo, así como la longitud y los desniveles entre las galerías. En la siguiente tabla se detallan los valores aplicados para la elaboración de los variogramas experimentales.

Tabla. 6. Para metros experimentales del variograma.

Parámetro	Valor
Número de Lags	12
Separación de Lags (L)	20 (m)
Tolerancia Angular (T)	45 ⁰
Ancho de Banda (B)	20 (m)

Fuente: Autor

4.2.1.1 Variograma Omnidireccional

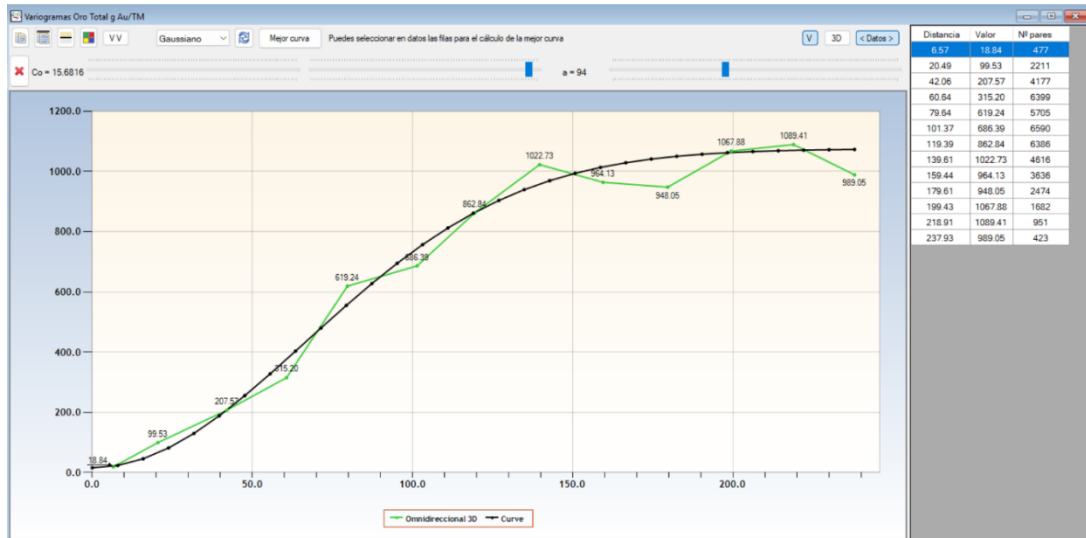
Este tipo de variograma permite identificar de manera general la variabilidad espacial sin considerar una dirección específica, lo que resulta útil como primera aproximación al análisis geoestadístico.

El modelo teórico que mejor se ajustó al resultado experimental fue de tipo gaussiano. En el variograma experimental se puede observar una tendencia creciente que se va estabilizando conforme se incrementa la distancia, esto nos indica que existe presencia de continuidad espacial en cierto rango.

El modelo teórico ajustado presenta un efecto pepita (nugget) de aproximadamente 21,92, lo cual sugiere que existe una poca variabilidad a escalas muy pequeñas. Esto se puede generar por errores de muestreo o a una alta variabilidad local. El umbral (sill) se alcanza alrededor de los 1060, esto nos indica el nivel de variabilidad máxima entre los pares de datos. El rango (a), representa la distancia a la cual ya no existe correlación espacial significativa, y fue estimada a los 93 metros. Esto implica que los valores de concentración de oro presentan una correlación

espacial significativa dentro de ese radio. Esto es relevante para definir el espaciamiento de las muestras y el tamaño de las celdas de estimación.

Figura 18 Variograma experimental omnidireccional con su modelo teórico de ajuste.



Fuente: Autor

4.2.1.2 Variogramas Direccionales

Se generaron tres variogramas direccionales para evaluar posible anisotropía en la continuidad espacial. Para esto se consideraron tres direcciones para el análisis. A continuación, se detallan los resultados obtenidos:

- **Azimut 90°, buzamiento 85°.** - El análisis variografico en esta dirección y buzamiento es fundamental para identificar la anisotropía y cuantificar la continuidad de los valores de concentración de mineral a lo largo de la dirección principal de la veta.

El modelo teórico que mejor ajusta la curva experimental es el modelo gaussiano, lo cual es coherente con el comportamiento geológico continuo de la veta. El efecto

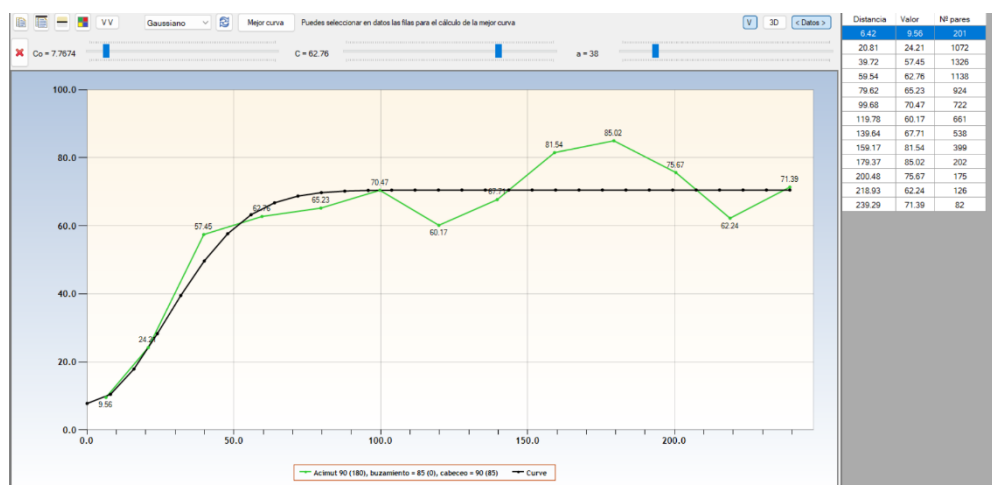
pepita fue estimado en 7,76, indicando una baja variabilidad a cortas distancias y, por lo tanto, una alta continuidad de los valores de concentración de oro. El valor del sill se aproxima a 70 unidades y se alcanza de manera estable alrededor de los 150 metros. El alcance resultante es de 38 metros, esto nos indica la distancia a la cual la correlación espacial entre las muestras no existe.

La curva experimental exhibe algunas fluctuaciones, entre los 80 y 180 metros. Podrían estar vinculadas a una distribución desigual de muestras, o a cambios en la forma de la veta, Sin embargo, el modelo teórico tiende a mostrar buena continuidad espacial del mineral, a lo largo de la estructura principal.

Esta dirección puede considerarse como la dirección de máxima continuidad, y sus parámetros obtenidos son claves para definir orientaciones de búsqueda para el krigado en la estimación de recursos minerales.

A continuación, se presenta el esquema grafico del modelo experimental y su ajuste teórico del variograma, en la dirección principal de la mineralización.

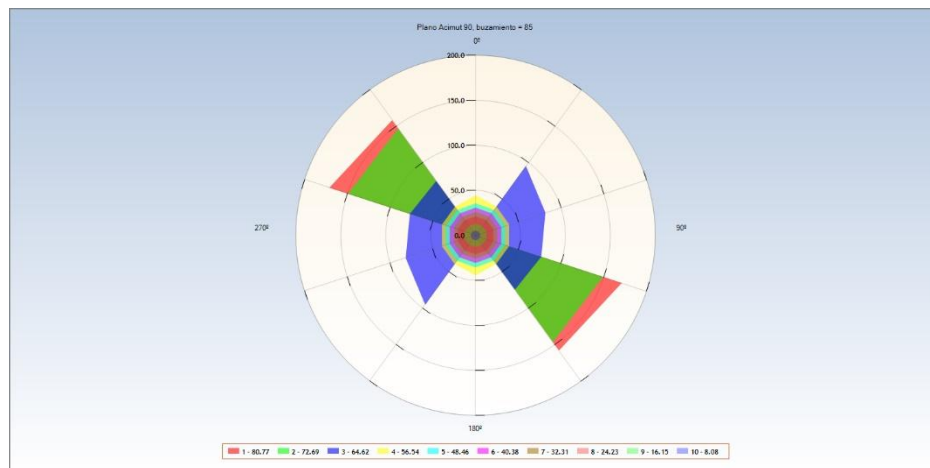
Figura 19 Variograma experimental en la dirección azimuth 90°, buzamiento 85°, con su modelo teórico de ajuste.



Fuente: Autor

Adicionalmente, se realizó un modelo polar de semivarianzas en la misma dirección. Este gráfico muestra la variabilidad espacial en diferentes direcciones dentro del mismo plano. En el gráfico nos permite observar los sectores con menor semivarianza (colores azul y verde), y las zonas de mayor variabilidad en direcciones transversales, lo que se ajusta a lo representado en el variograma.

Figura 20 Modelo polar de anisotropía direccional.



Fuente: Autor

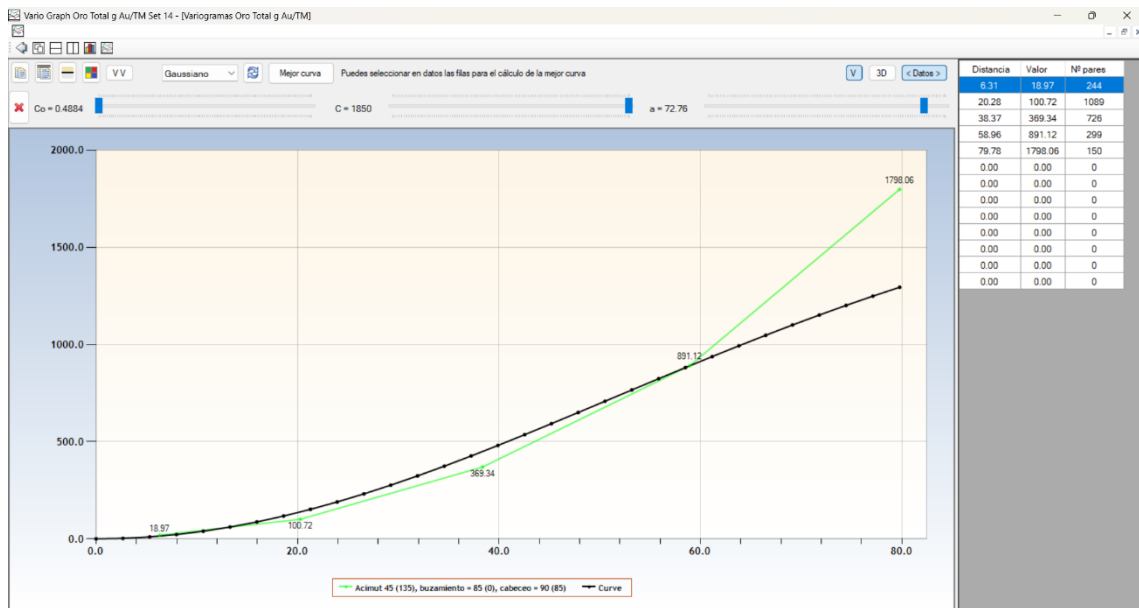
- **Azimut 45°, buzamiento 85°.** - El análisis variográfico, en esta dirección representa una orientación oblicua al rumbo de la estructura geológica.

El variograma se ajusta a un modelo gaussiano con un sill de 1870, un nugget despreciable, y un alcance de 72,76 metros, que nos sugiere una continuidad espacial moderada, algo menor que en la dirección paralela al rumbo (azimut 90°), donde esperaríamos la mayor correlación.

Estructuralmente, esta continuidad pudiera atribuirse a controles geológicos secundarios, por ejemplo: fracturas oblicuas a la veta principal; diseminaciones paralelas a planos de foliación o al encajonante; o, ramificaciones menores o zonas de influencia del sistema vetiforme.

Quizá también se deba a la influencia del muestreo en galerías, las cuales, al estar colocadas en varias direcciones, capturan la continuidad del mineral más allá de la dirección principal. A continuación, se presenta el esquema grafico del modelo experimental y su ajuste teórico del variograma, en esta dirección.

Figura 21 Variograma experimental en la dirección azimut 45^0 , buzamiento 85^0 , con su modelo teórico de ajuste.



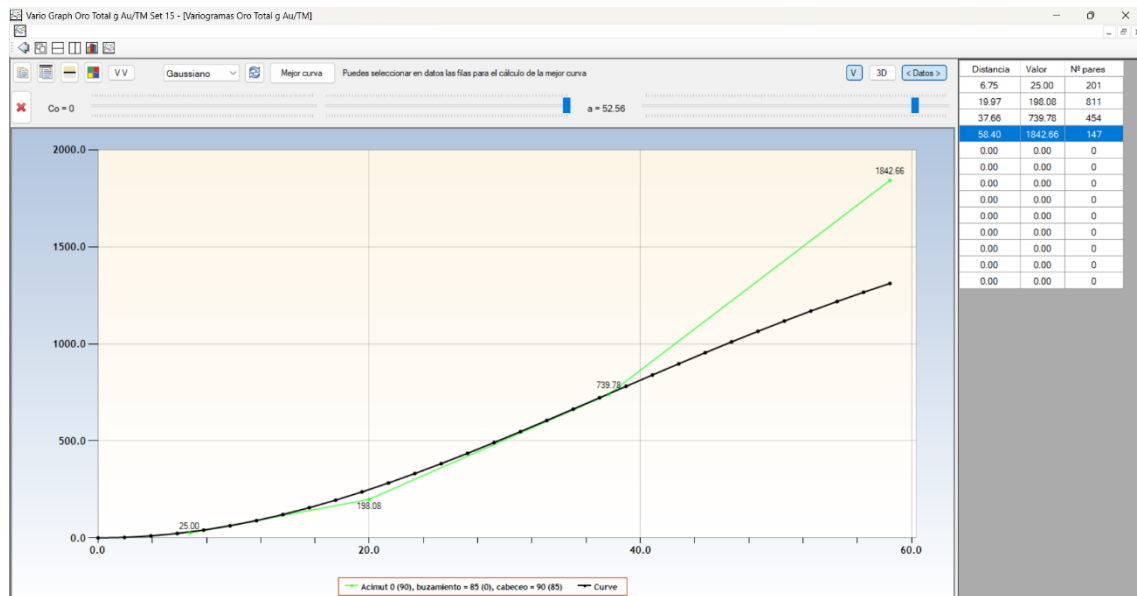
Fuente: Autor

Azimut 0^0 , buzamiento 85^0 . - Corresponde a la dirección perpendicular del rumbo principal de la estructura geológica.

El variograma mostró un crecimiento más extendido en la semivarianza, con un ajuste al modelo gaussiano, alcanzando un sill de 1882, con un nugget nulo ($C_0 = 0$) y un alcance de 49.07 metros. Esta dirección muestra una mayor variabilidad en comparación con la dirección principal.

A continuación, se presenta el esquema grafico del modelo experimental y su ajuste teórico del variograma, en esta dirección.

Figura 22 Variograma experimental en la dirección azimuth 0^0 , buzamiento 85^0 , con su modelo teórico de ajuste.



Fuente: Autor

Los modelos variográficos demuestran una anisotropía direccional notable en la distribución espacial de concentraciones de oro. La mayor continuidad espacial se manifiesta en la dirección del rumbo principal de la veta (azimut 90°). Mientras que la continuidad espacial más débil se encuentra en el rumbo perpendicular a la estructura mineral.

La calidad del ajuste de los modelos teóricos, sumada a un bajo nugget, avalan un buen control de muestreo y una buena precisión analítica, lo que da solidez al análisis geoestadístico.

Este análisis variográfico es muy importante para la construcción del modelo de bloques, esto para definir elipsoides de búsqueda en el kriging y para determinar los coeficientes de anisotropía que influyen la propagación de las leyes en el espacio.

4.3 Transformación de coordenadas (3D a 2D con SVD)

Con el objetivo de facilitar la visualización y el análisis espacial de los datos en las galerías de exploración, a las coordenadas en 3 dimensiones (X, Y, Z) de las coordenadas de los puntos de muestreo se les aplicó una técnica de reducción de dimensionalidad para transformarlas a un sistema bidimensional. La técnica matemática empleada se denomina “Descomposición de Valores Singulares” (SVD). Esta técnica nos permite identificar las principales direcciones de variación espacial de los datos. Para ello se trabajó sobre una matriz de 305 filas por 3 columnas (MA); cada fila representa una muestra y cada columna, una coordenada “X”, “Y” y “Z”.

Para la reducción de dimensión, se decidió eliminar el valor singular correspondiente al eje “X”, esto con el objetivo de proyectar los datos en un plano “Y” y “Z”, considerando que este plano representa mejor la geometría de la veta y la distribución espacial de las muestras.

Esta elección se debe a que, en este caso particular, los ejes “Y” (desplazamiento norte-sur) y “Z” (altitud) presentan un mayor rango de variación, mientras que la componente “X” muestra una menor dispersión. Por lo que, conservar los componentes asociados a “Y” y “Z” permite geométricamente mantener la estructura principal de la veta en el espacio proyectado.

La proyección se realizó utilizando el software Matlab, y se aplicó el siguiente código:

$$\text{MAPI} = U(:, 2:3) \cdot S(2:3, 2:3) \quad \text{MAPI} = U(:, 2:3) \cdot S(2:3, 2:3)$$

Posteriormente, se ajustaron las coordenadas proyectadas, empleando los valores de la media de las coordenadas “Y” y “Z” de la matriz original, esto para mantener un dimensionamiento relativo de las coordenadas con el sistema inicial. El resultado final se guardó en la matriz MAPI2 donde:

- El eje horizontal representa el desplazamiento en Y (aproximación al eje norte),
- El eje vertical conserva la componente Z (altitud),

El siguiente código en MATLAB resume el procedimiento descrito:

```
matlab
CopiarEditar
% Aplicar la descomposición SVD
[U, S, V] = svd(MA, 'econ');

% Reducción de dimensiones a 2D
MAPI = U(:, 2:3) * S(2:3, 2:3);

% Cálculo de medias
XME = mean(MA(:,1));
YME = mean(MA(:,2));
ZME = mean(MA(:,3));

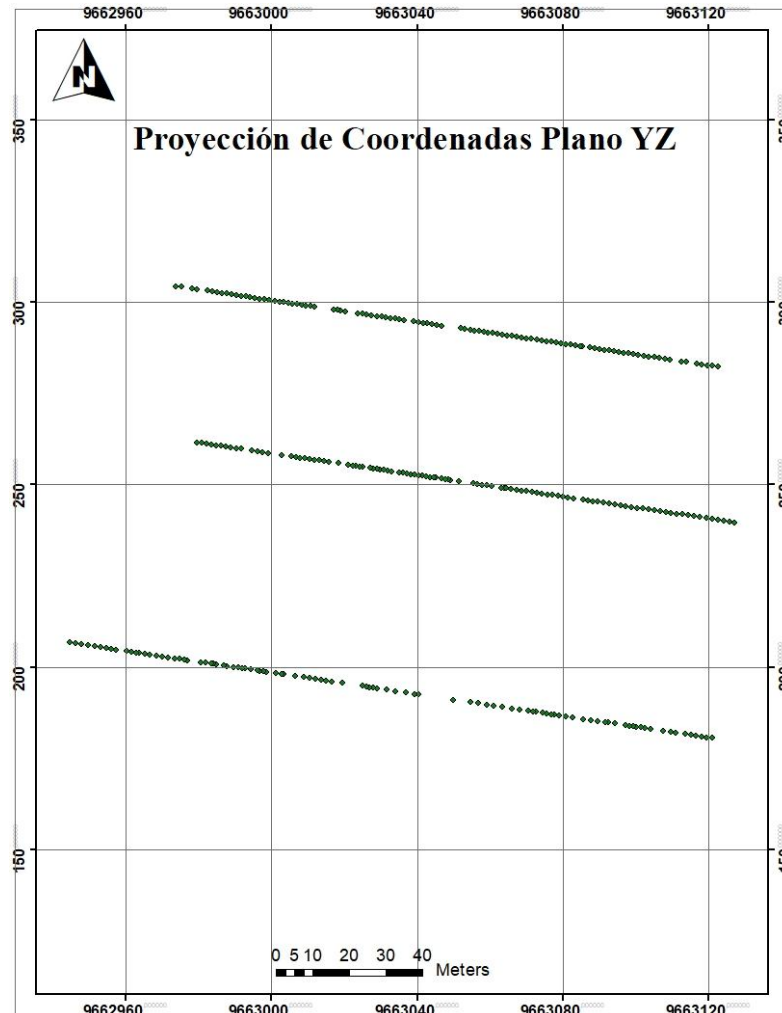
% Traslación para mantener correspondencia espacial
MAPI2(:,1) = MAPI(:,1) + YME;
MAPI2(:,2) = MAPI(:,2) + ZME;

% Visualización
scatter(MAPI2(:,1), MAPI2(:,2));
```

La transformación hizo posible una visualización en planta (YZ), de los puntos de muestreo, simplificando su dimensionalidad, sin afectar la estructura geológica. Esta proyección fue útil para exportar los datos al software ArcGIS, que nos ofrece herramientas de interpolación espacial, además un componente geoestadístico robusto e intuitivo, perfecto para hacer modelos de concentración y mapas de leyes de oro.

A continuación, se presenta la distribución espacial de los puntos de muestreo en el plano de proyección “YZ”.

Figura 23 Proyección de coordenadas de puntos de muestreo, plano YZ.



Fuente: Autor

4.4 Interpolación geoestadística

Con el objetivo de estimar los valores de concentraciones de oro total de la estructura mineraliza, se empleó el método de kriging ordinario, desde la herramienta Geostatistical Wizard de ArcGIS, tomando como información base los datos de 305 muestras de las galerías de exploración.

Anteriormente, se mencionó que para poder lograr una interpolación en la herramienta ArcGIS, se realizó una reducción de la dimensionalidad de los puntos de muestreo, usando el método de la descomposición en valores singulares (SVD). Eso ayudó a preservar la varianza espacial de las galerías, simplificando la representación de la mineralización en un plano “Y” “Z”, para el modelado geoestadístico.

En el análisis exploratorio (EDA) de los datos, se observó que las concentraciones de oro se distribuyen de manera asimétrica, con un sesgo positivo. Esto contradice la condición de normalidad de los datos, algo crucial para varios métodos geoestadísticos.

Con el propósito de corregir esta condición y conseguir una varianza estable, se aplicó una transformación logarítmica (log) a las concentraciones de oro. Esto permitió que la distribución fuera más simétrica y se asemejaran a una función de probabilidad normal, lo cual facilitó el ajuste del modelo variográfico para su posterior interpolación.

Posteriormente, se realizó la interpolación utilizando el método de kriging ordinario. Con este método permite calcular valores en puntos no muestreados usando una ponderación lineal con datos cercanos, asumiendo una media local constante pero desconocida.

Para comprobar la validez de la interpolación, se analizó el resultado de los valores de estimados y de ciertos indicadores que se presentan a continuación:

- Error medio (Mean): 0,035 g/t, lo que significa que las estimaciones casi no tienen sesgo.

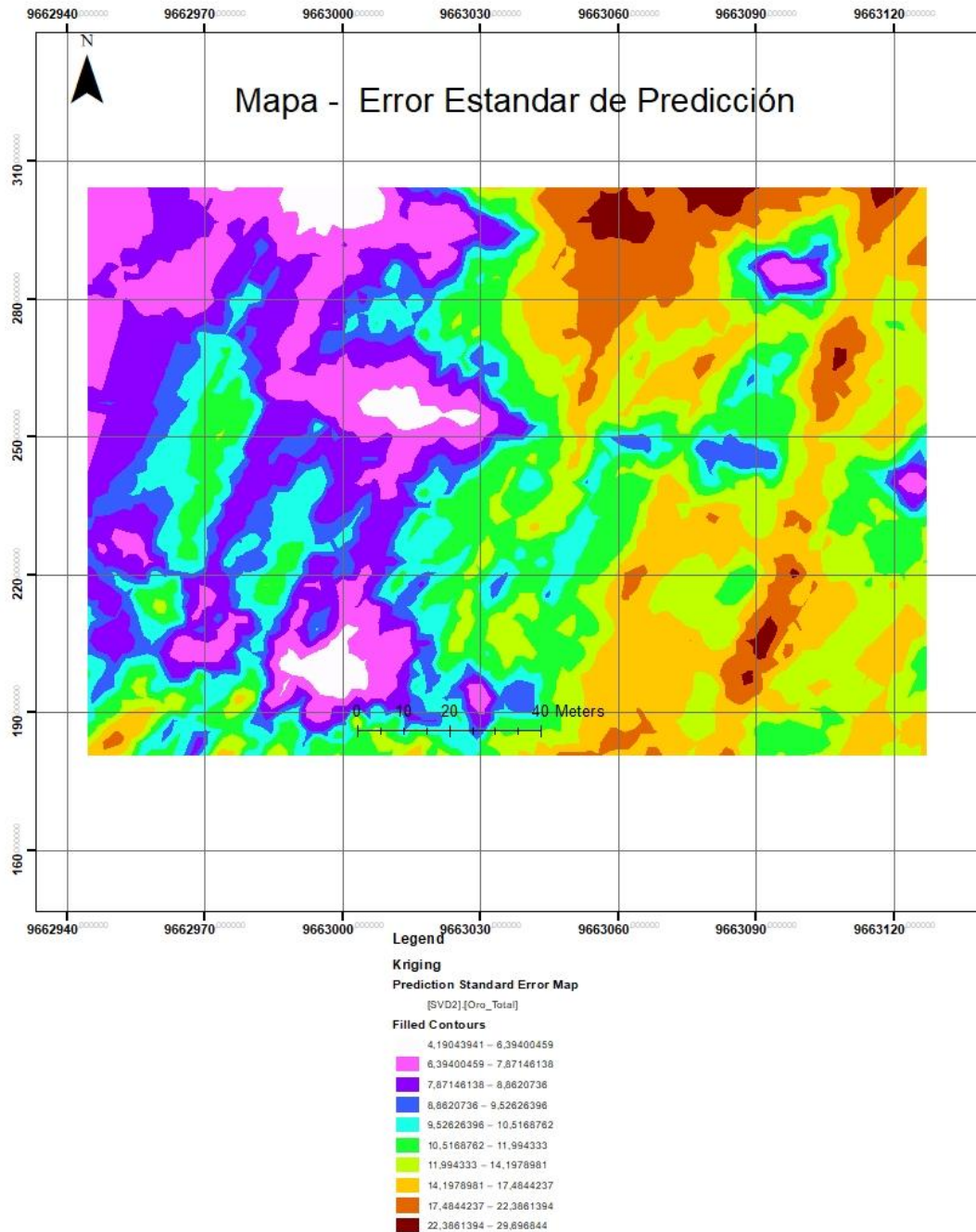
- La raíz del error cuadrático medio (RMSE) fue 22,98, mostrando un tamaño de error aceptable para la predicción en comparación con los valores observados.
- El error estándar promedio fue 23,00, muy cercano al RMSE, demostrando una correcta medición de la incertidumbre.
- El error estandarizado medio fue de -0,0218, cercano a cero, indicando que un sesgo sistemático casi nulo.
- La raíz del error estandarizado medio (RMSSE) llegó a 1,0937, un valor cercano a 1, confirmando una buena estimación del error estándar por el modelo.

Estos resultados permiten afirmar que el modelo interpolado es adecuado para representar la variabilidad espacial de la concentración de oro en la zona de estudio.

El software ArcGIS, permite elaborar mapas del error estándar de la estimación, revelando la incertidumbre de forma espacial. Esa clase de resultado es esencial, en el análisis geoestadístico, lo cual permite validar el modelo e identifica zonas donde las predicciones presentan más incertidumbre.

A continuación, se presenta el mapa de error estándar generado:

Figura 24 Mapa de error estándar de predicción.



Fuente: Autor

En el mapa se pueden observar zonas claras, que representan áreas con menor error estándar. Y también se evidencias zonas oscuras, que representan áreas con mayor incertidumbre. Esto se debe a que ciertas zonas pueden contener mayor cantidad de puntos medidos, lo que permite generar una estimación más precisa, o

también puede generarse por tener valores medidos de menor magnitud lo que genera que no se presente una sobreestimación de los valores.

Esta información nos permite conocer posibles zonas donde se podrían desarrollar futuras campañas de muestreo. o señalar áreas económicamente atractivas.

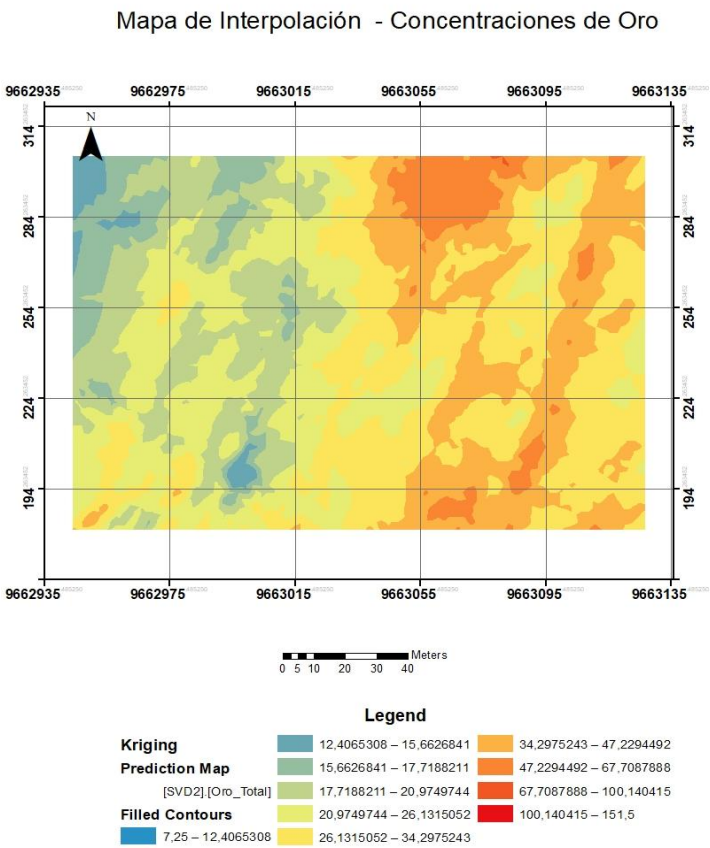
CAPÍTULO 5

RESULTADOS Y ANÁLISIS

5.1 Mapas de distribución del oro

A partir del modelo validado, se elaboró un mapa de estimación de concentraciones de oro usando kriging ordinario en ArcGIS. A continuación, se presenta el mapa de interpolación generado.

Figura 25 Mapa de interpolación de concentraciones de oro.



Fuente: Autor

El mapa muestra de manera continua cómo se distribuyen las concentraciones estimadas de oro. Donde se pueden ver claramente las zonas con distinto potencial mineral. Las áreas con concentraciones más bajas, representadas en tonos azules y verdes, tienen valores entre 7,25 y 20 g/t. En cambio, las zonas con mayor

concentración, en tonos rojos, superan los 67 g/t y llegan hasta 151,5 g/t. Este tipo de visualización ayuda a identificar fácilmente las áreas más prometedoras para explorar o explotar en el futuro.

Es importante destacar que, después de realizar la interpolación sobre los datos log-transformados, el software aplicó la exponenciación inversa (el antilogaritmo) para volver a obtener los valores en su escala original. Esto permite entender el mapa de forma más simple mostrando los valores de concentraciones de oro directamente en gramos por tonelada (g/t), lo cual también facilita posteriormente el cálculo de reservas minerales.

Usar como estimador al kriging ordinario permitió crear un modelo confiable para nuestra estimación de concentraciones de oro en el yacimiento. Esto se logró constatar gracias a una validación estadística adecuada.

5.2 Estimación de reservas

Una vez que establecido el mapa de predicción de las concentraciones de oro, se procedió a transformar el modelo interpolado a un archivo tipo raster. Esta conversión facilitó el procesamiento espacial de la superficie continua en al transformarla en una superficie discreta, constituida por un conjunto de celdas cuadriculares regulares, generando para cada celda un valor único de contenido de oro g/t.

Para este análisis, se consideró un tamaño de celda de 3 metros. Este tamaño de celda generó un buen detalle espacial y eficiencia computacional. Esa resolución conservó las características originales del modelo, aunque se generó una leve reconfiguración en los niveles de concentración. Esto se debe a que la superficie

generado en el archivo raster divide la superficie en bloques, causando cierto suavizado y reorganización de los cambios entre áreas de baja y alta ley.

Después, el archivo raster fue convertido a un archivo de puntos con centro en cada celda, con solo un valor de concentración de oro estimado.

Esta conversión resulta vital para la valoración cuantitativa del mineral, pues posibilita asignar a cada celda como bloque mineral. Y se puede calcular multiplicando el área de las celdas por la potencia promedio de la veta.

Se efectuó el cálculo de las reservas minerales utilizando la fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Toneladas} &= \text{Área de celda} \times \text{Espesor} \times \text{Densidad} \\ \text{Oro contenido (g)} &= \text{Toneladas} \times \text{Ley (g/t)} \end{aligned}$$

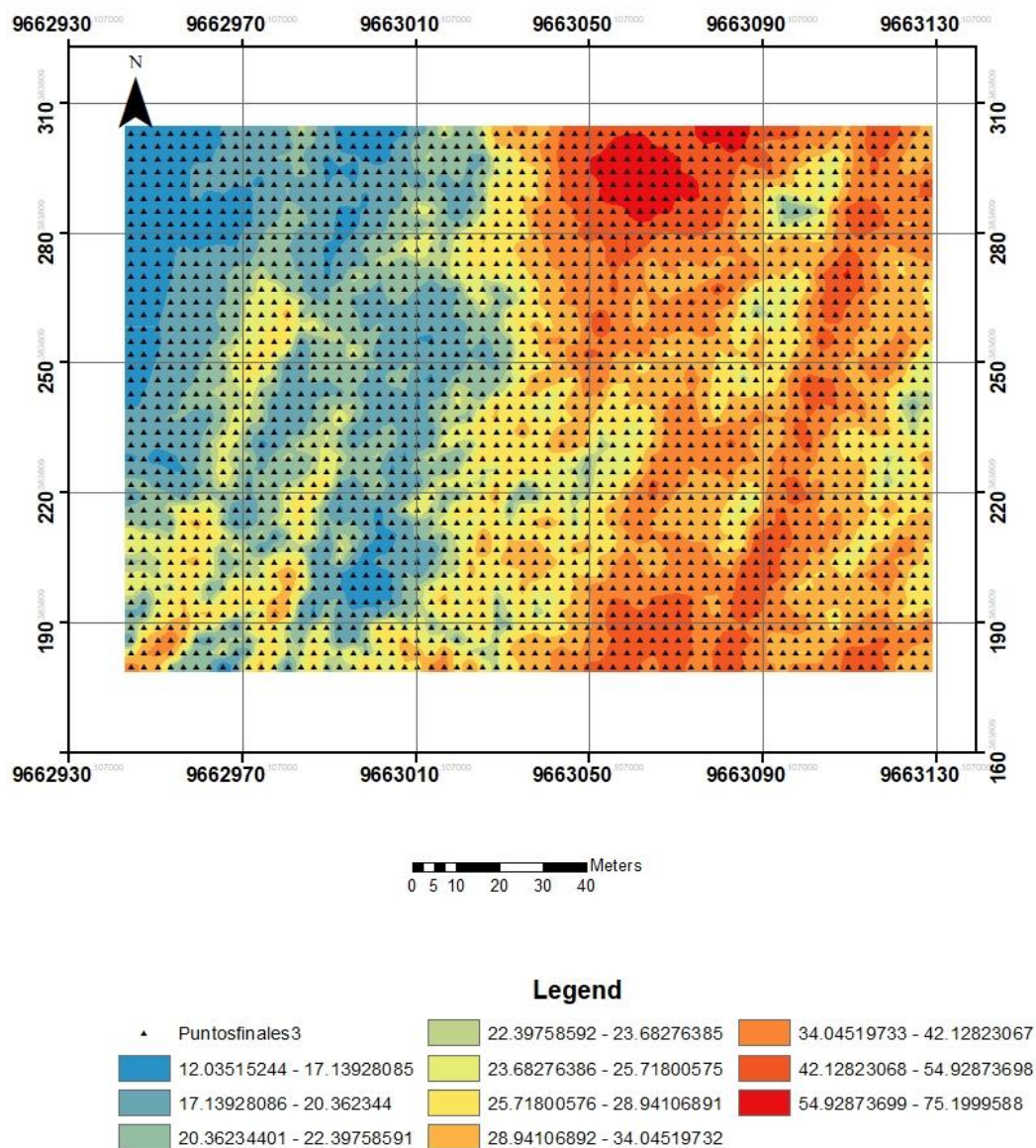
Donde:

- Área de la celda corresponde a $3(\text{m}) \times 3(\text{m}) = 9 (\text{m})$
- Espesor es el promedio de la veta = 0.076 (m)
- Densidad es la densidad del material mineralizado = 3.2 t/m³
- Ley (g/t) es la concentración estimada en cada celda.

Finalmente, combinando el mapa de interpolación, su conversión a un archivo tipo raster, y el archivo de puntos, se logró una base de datos firme y muy bien elaborada, permitiendo la cuantificación de las reservas de oro en la zona de estudio. A continuación, se muestra el archivo tipo raster y la distribución de los centros de las celdas generadas en el archivo de puntos utilizadas en el cálculo de reservas.

Figura 26 Archivo tipo raster y de puntos generado para el cálculo de reservas minerales de cantidad oro.

Archivo Raster y de Puntos - Concentraciones de Oro



Fuente: Autor

Se generaron un total de 2604 celdas con un volumen unitario de 0.7 m^3 . Como se mencionó anteriormente, estas celdas pueden considerarse como una unidad de bloque de explotación. Para el cálculo del peso de cada bloque se utilizó como

densidad promedio de 3.2 t/m^3 , que corresponde al valor estimado para el material mineralizado.

Finalmente, con los valores de peso de los bloques (t) y de concentración obtenida en la interpolación (g/t), se hizo el cálculo de la reserva de oro contenido en cada bloque unitario de explotación. Como resultado se obtuvo un total de 163429,56 (g) gramos de oro, lo que es equivalente a 163.43 kilogramos de oro.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- La reducción dimensional de las coordenadas de posición de los puntos de muestreo, no se basó solo en criterios matemáticos estrictos, que prioriza suprimir los valores singulares de menor dimensión. En su lugar se tomó en consideración la representación geométrica más adecuada para la estructura mineralizada, seleccionando un plano bidimensional de proyección que represento mejor la orientación y continuidad de la veta.
- Esta metodología sirve como una herramienta flexible y efectiva para apoyar a la toma de decisiones en proyectos mineros en la etapa de prefactibilidad. Usarla en escenarios similares ayuda a señalar con más precisión reservas probables y zonas de mineralización con gran potencial.
- Las reservas calculadas evidencian que el área de estudio presenta un gran potencial para empezar a considerar una inversión a una fase explotación, lo cual refuerza la viabilidad técnica del método aplicado para yacimientos de pequeña escala. Además, considerando el precio actual del oro de los mercados internacionales, los resultados obtenidos podrían sustentar una inversión viable en la explotación del yacimiento, así como justificar la ampliación de actividades de exploración en zonas cercanas o de continuidad estructural
- El análisis reveló áreas con concentraciones de oro superiores a los 67 g/t, esas son zonas enriquecidas representar alto interés para la viabilidad del

proyecto. Estos sectores son clave para una posible fase inicial de explotación, ya que su pronta extracción generaría retornos económicos elevados, permitiendo así recuperar rápidamente la inversión inicial. Además, se debe considerar que, al concentrar esfuerzos en estas zonas de alta ley, se favorecería inicialmente a los costos operativos de extracción.

Recomendaciones

- Se recomienda contrastar los resultados del modelo geoestadístico, con los resultados de la implementación de métodos tradicionales de estimación de reservas. Esta comparación nos ayudaría a determinar un grado de ajuste del modelo geoestadístico. Esto con el objetivo de validar los resultados y que la estimación del recurso sea más confiable. Además, permitiría comparar diferencias importantes en la distribución estimada de las concentraciones, permitiendo obtener mayores criterios a la hora de la toma de decisiones técnicas, estratégicas y económicas del proyecto minero.
- Se recomienda implementar sondeos con taladros largos, en lugares donde el mapa de error estándar muestra valores más altos. Esas áreas, con mucha variabilidad, o con pocos datos, son críticas y afectan directamente a la fiabilidad de los modelos geoestadísticos. Estos muestreos mejorarían la calidad de los resultados y la planificación de una posterior fase de explotación.
- Se recomiendan implementar en las muestras pruebas metalúrgicas más profundas, con el objetivo de determinar con mayor precisión la cantidad de oro que podría recuperarse con los métodos de procesamiento aplicados. Esto es muy importante al analizar la rentabilidad económica del proyecto minero.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alwyn E. Annels. (1991). Mineral Deposit Evaluation: A practical approach. Chapman & Hall. <https://bibliotecadigital-espol-edu-ec.espol.lookproxy.com/reader/mineral-deposit-evaluation-a-practical-approach>. Pag 193.
2. Rossi, M. & Deutch, C. (2014). Mineral Resources Estimation. Springer.
3. Raghavendar, J., & Dharmaiah, V. (2017). Geometrical interpretation of singular value decomposition (SVD) & applications of SVD. Recuperado de <https://www.academia.edu/35654877>
4. Li, C., & Cheng, Q. (2012). Multifractal singular value decomposition method for delineating geochemical and geophysical anomalies. Journal of Geochemical Exploration, **122**, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.gexplo.2012.03.012>
5. Bustillo Revuelta, M., & López Jimeno, C. (1997). Manual de evaluación y diseño de explotaciones mineras. Pag 101 – 120.
6. Burkardt, J. (2019, February 12–14). *Machine learning and data science: SVD applications* [Class notes]. University of South Carolina. https://people.sc.fsu.edu/~jburkardt/classes/mlds_2019/svd_applications.pdf
7. Moon, C. J., Whateley, M. K. G., & Evans, A. M. (Eds.). (2006). Introduction to mineral exploration (2nd ed.). Blackwell Publishing.
8. Sáez Castillo, A. J. (s.f.). Apuntes de estadística para ingenieros. Departamento de Estadística e Investigación Operativa, Universidad de Jaén.
9. Alfaro Sironvalle, M. A. (2007, julio). Estimación de recursos mineros. Universidad de Santiago de Chile.

10. Matheron, G. (2005). Curso de geoestadística (M. Alfaro, Trad.; Fascículo 2). Cuadernos del Centro de Morfología Matemática de Fontainebleau. Escuela de Minas de París. (Obra original publicada en 1969).
11. Caballero Guardo, W. D. J. (2011). *Kriging universal para datos funcionales* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Colombia]. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Estadística.
12. Esquivel Cueva, F. A. (2017). *Geoestadística aplicada: Generación de mapas de interpolación para el estudio de fenómenos distribuidos espacialmente*. Editorial Académica Española.
13. Daya, A. A. (2015). Ordinary kriging for the estimation of vein type copper deposit: A case study of the Chelkureh, Iran. *University of Sistan and Baluchestan, Department of Mining Engineering*.
14. Pratt, W., Figueroa, J., & Flores, B. (1997). Informe N°1, Proyecto Del Desarrollo Minero y Control Ambiental, Programa de Información Cartográfica y Geológica: Mapa escala 1:200.000. Quito.
15. PRODEMINCA. (2000). Depósitos Pórfidos y Epitermales del Campo Minero San Gerardo. En PRODEMINCA, Evaluación de Distritos Mineros en el Ecuador (Colección) (Primera ed., págs. 141-168). Quito: UCP PRODEMINCA Proyecto MEM BIRF 36-55 EC.
16. Esri. (2020). Using ArcGIS® Geostatistical Analyst (ArcGIS 10.8) [Manual de usuario]. Environmental Systems Research Institute.
<https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.8/extensions/geostatistical-analyst/>

ANEXOS

Anexo1. Tabla de cálculo de reservas auríferas

Número de Celda	Concentración de Oro (g/t)	Coordenada Y	Coordenada Z	Volumen de Bloque (m3)	Peso de Bloque (t)	Cantidad de Oro en Bloque (g)
1	13.80	9662944.6	303.53	0.7	2.2	30.19
2	14.47	9662947.6	303.53	0.7	2.2	31.66
3	14.98	9662950.6	303.53	0.7	2.2	32.79
4	15.49	9662953.6	303.53	0.7	2.2	33.90
5	15.98	9662956.6	303.53	0.7	2.2	34.98
6	16.44	9662959.6	303.53	0.7	2.2	35.99
7	16.86	9662962.6	303.53	0.7	2.2	36.90
8	17.19	9662965.6	303.53	0.7	2.2	37.62
9	17.36	9662968.6	303.53	0.7	2.2	38.01
10	17.21	9662971.6	303.53	0.7	2.2	37.66
11	17.49	9662974.6	303.53	0.7	2.2	38.27
12	18.89	9662977.6	303.53	0.7	2.2	41.35
13	20.36	9662980.6	303.53	0.7	2.2	44.55
14	22.96	9662983.6	303.53	0.7	2.2	50.26
15	20.95	9662986.6	303.53	0.7	2.2	45.85
16	18.39	9662989.6	303.53	0.7	2.2	40.25
17	16.29	9662992.6	303.53	0.7	2.2	35.67
18	15.31	9662995.6	303.53	0.7	2.2	33.51
19	15.10	9662998.6	303.53	0.7	2.2	33.05
20	15.89	9663001.6	303.53	0.7	2.2	34.78
21	15.80	9663004.6	303.53	0.7	2.2	34.59
22	16.58	9663007.6	303.53	0.7	2.2	36.30
23	19.35	9663010.6	303.53	0.7	2.2	42.36
24	20.93	9663013.6	303.53	0.7	2.2	45.82
25	23.93	9663016.6	303.53	0.7	2.2	52.38
26	21.69	9663019.6	303.53	0.7	2.2	47.48
27	21.66	9663022.6	303.53	0.7	2.2	47.41
28	23.82	9663025.6	303.53	0.7	2.2	52.14
29	31.82	9663028.6	303.53	0.7	2.2	69.64
30	33.18	9663031.6	303.53	0.7	2.2	72.62
31	35.94	9663034.6	303.53	0.7	2.2	78.67
32	30.88	9663037.6	303.53	0.7	2.2	67.58
33	33.15	9663040.6	303.53	0.7	2.2	72.56
34	41.44	9663043.6	303.53	0.7	2.2	90.70
35	48.76	9663046.6	303.53	0.7	2.2	106.72
36	49.63	9663049.6	303.53	0.7	2.2	108.63
37	48.70	9663052.6	303.53	0.7	2.2	106.60
38	51.09	9663055.6	303.53	0.7	2.2	111.83
39	52.27	9663058.6	303.53	0.7	2.2	114.41
40	54.53	9663061.6	303.53	0.7	2.2	119.35
41	52.34	9663064.6	303.53	0.7	2.2	114.56
42	54.16	9663067.6	303.53	0.7	2.2	118.55
43	43.40	9663070.6	303.53	0.7	2.2	95.00

44	52.34	9663073.6	303.53	0.7	2.2	114.56
45	64.25	9663076.6	303.53	0.7	2.2	140.62
46	65.08	9663079.6	303.53	0.7	2.2	142.44
47	68.46	9663082.6	303.53	0.7	2.2	149.86
48	62.54	9663085.6	303.53	0.7	2.2	136.89
49	47.16	9663088.6	303.53	0.7	2.2	103.23
50	48.65	9663091.6	303.53	0.7	2.2	106.49
51	43.23	9663094.6	303.53	0.7	2.2	94.63
52	45.79	9663097.6	303.53	0.7	2.2	100.22
53	34.66	9663100.6	303.53	0.7	2.2	75.86
54	40.83	9663103.6	303.53	0.7	2.2	89.36
55	35.85	9663106.6	303.53	0.7	2.2	78.46
56	32.69	9663109.6	303.53	0.7	2.2	71.55
57	41.39	9663112.6	303.53	0.7	2.2	90.59
58	43.06	9663115.6	303.53	0.7	2.2	94.25
59	54.69	9663118.6	303.53	0.7	2.2	119.69
60	42.35	9663121.6	303.53	0.7	2.2	92.69
61	35.74	9663124.6	303.53	0.7	2.2	78.23
62	32.48	9663127.6	303.53	0.7	2.2	71.09
63	13.90	9662944.6	300.53	0.7	2.2	30.42
64	14.41	9662947.6	300.53	0.7	2.2	31.54
65	14.92	9662950.6	300.53	0.7	2.2	32.66
66	15.43	9662953.6	300.53	0.7	2.2	33.77
67	15.92	9662956.6	300.53	0.7	2.2	34.85
68	16.39	9662959.6	300.53	0.7	2.2	35.87
69	16.81	9662962.6	300.53	0.7	2.2	36.80
70	17.16	9662965.6	300.53	0.7	2.2	37.56
71	19.60	9662968.6	300.53	0.7	2.2	42.90
72	18.44	9662971.6	300.53	0.7	2.2	40.37
73	18.11	9662974.6	300.53	0.7	2.2	39.64
74	19.54	9662977.6	300.53	0.7	2.2	42.76
75	19.75	9662980.6	300.53	0.7	2.2	43.23
76	20.97	9662983.6	300.53	0.7	2.2	45.90
77	20.24	9662986.6	300.53	0.7	2.2	44.30
78	18.61	9662989.6	300.53	0.7	2.2	40.72
79	16.55	9662992.6	300.53	0.7	2.2	36.22
80	15.37	9662995.6	300.53	0.7	2.2	33.63
81	15.50	9662998.6	300.53	0.7	2.2	33.92
82	14.95	9663001.6	300.53	0.7	2.2	32.73
83	17.17	9663004.6	300.53	0.7	2.2	37.59
84	18.90	9663007.6	300.53	0.7	2.2	41.37
85	21.83	9663010.6	300.53	0.7	2.2	47.79
86	21.82	9663013.6	300.53	0.7	2.2	47.76
87	21.40	9663016.6	300.53	0.7	2.2	46.84
88	21.92	9663019.6	300.53	0.7	2.2	47.97
89	20.65	9663022.6	300.53	0.7	2.2	45.19
90	22.63	9663025.6	300.53	0.7	2.2	49.54
91	28.79	9663028.6	300.53	0.7	2.2	63.02
92	29.98	9663031.6	300.53	0.7	2.2	65.62
93	30.18	9663034.6	300.53	0.7	2.2	66.06
94	33.77	9663037.6	300.53	0.7	2.2	73.91

95	35.71	9663040.6	300.53	0.7	2.2	78.17
96	44.29	9663043.6	300.53	0.7	2.2	96.95
97	49.41	9663046.6	300.53	0.7	2.2	108.16
98	47.23	9663049.6	300.53	0.7	2.2	103.37
99	50.70	9663052.6	300.53	0.7	2.2	110.98
100	58.37	9663055.6	300.53	0.7	2.2	127.77
101	66.48	9663058.6	300.53	0.7	2.2	145.52
102	60.76	9663061.6	300.53	0.7	2.2	132.99
103	54.87	9663064.6	300.53	0.7	2.2	120.10
104	53.50	9663067.6	300.53	0.7	2.2	117.11
105	50.11	9663070.6	300.53	0.7	2.2	109.67
106	49.04	9663073.6	300.53	0.7	2.2	107.35
107	55.06	9663076.6	300.53	0.7	2.2	120.51
108	51.75	9663079.6	300.53	0.7	2.2	113.26
109	68.41	9663082.6	300.53	0.7	2.2	149.73
110	55.63	9663085.6	300.53	0.7	2.2	121.77
111	42.65	9663088.6	300.53	0.7	2.2	93.35
112	38.21	9663091.6	300.53	0.7	2.2	83.64
113	41.67	9663094.6	300.53	0.7	2.2	91.21
114	38.85	9663097.6	300.53	0.7	2.2	85.03
115	33.55	9663100.6	300.53	0.7	2.2	73.43
116	36.35	9663103.6	300.53	0.7	2.2	79.55
117	29.44	9663106.6	300.53	0.7	2.2	64.44
118	32.07	9663109.6	300.53	0.7	2.2	70.19
119	38.37	9663112.6	300.53	0.7	2.2	83.98
120	49.79	9663115.6	300.53	0.7	2.2	108.99
121	44.36	9663118.6	300.53	0.7	2.2	97.09
122	38.99	9663121.6	300.53	0.7	2.2	85.35
123	32.12	9663124.6	300.53	0.7	2.2	70.31
124	29.92	9663127.6	300.53	0.7	2.2	65.48
125	13.86	9662944.6	297.53	0.7	2.2	30.35
126	14.37	9662947.6	297.53	0.7	2.2	31.46
127	14.88	9662950.6	297.53	0.7	2.2	32.58
128	15.39	9662953.6	297.53	0.7	2.2	33.69
129	15.89	9662956.6	297.53	0.7	2.2	34.78
130	16.37	9662959.6	297.53	0.7	2.2	35.82
131	16.81	9662962.6	297.53	0.7	2.2	36.79
132	18.24	9662965.6	297.53	0.7	2.2	39.93
133	18.56	9662968.6	297.53	0.7	2.2	40.62
134	19.09	9662971.6	297.53	0.7	2.2	41.79
135	19.03	9662974.6	297.53	0.7	2.2	41.65
136	20.40	9662977.6	297.53	0.7	2.2	44.66
137	20.65	9662980.6	297.53	0.7	2.2	45.20
138	20.85	9662983.6	297.53	0.7	2.2	45.63
139	17.91	9662986.6	297.53	0.7	2.2	39.19
140	16.74	9662989.6	297.53	0.7	2.2	36.65
141	17.82	9662992.6	297.53	0.7	2.2	39.01
142	17.68	9662995.6	297.53	0.7	2.2	38.69
143	16.61	9662998.6	297.53	0.7	2.2	36.36
144	15.59	9663001.6	297.53	0.7	2.2	34.13
145	17.41	9663004.6	297.53	0.7	2.2	38.10

146	18.75	9663007.6	297.53	0.7	2.2	41.04
147	21.90	9663010.6	297.53	0.7	2.2	47.93
148	22.88	9663013.6	297.53	0.7	2.2	50.07
149	20.03	9663016.6	297.53	0.7	2.2	43.84
150	21.69	9663019.6	297.53	0.7	2.2	47.48
151	20.18	9663022.6	297.53	0.7	2.2	44.18
152	19.35	9663025.6	297.53	0.7	2.2	42.36
153	24.90	9663028.6	297.53	0.7	2.2	54.49
154	24.45	9663031.6	297.53	0.7	2.2	53.51
155	28.81	9663034.6	297.53	0.7	2.2	63.07
156	31.70	9663037.6	297.53	0.7	2.2	69.39
157	36.68	9663040.6	297.53	0.7	2.2	80.30
158	45.57	9663043.6	297.53	0.7	2.2	99.75
159	48.22	9663046.6	297.53	0.7	2.2	105.55
160	54.01	9663049.6	297.53	0.7	2.2	118.21
161	57.53	9663052.6	297.53	0.7	2.2	125.93
162	63.46	9663055.6	297.53	0.7	2.2	138.89
163	70.35	9663058.6	297.53	0.7	2.2	153.98
164	63.34	9663061.6	297.53	0.7	2.2	138.65
165	65.37	9663064.6	297.53	0.7	2.2	143.09
166	58.47	9663067.6	297.53	0.7	2.2	127.97
167	55.40	9663070.6	297.53	0.7	2.2	121.26
168	50.67	9663073.6	297.53	0.7	2.2	110.92
169	52.48	9663076.6	297.53	0.7	2.2	114.87
170	46.40	9663079.6	297.53	0.7	2.2	101.57
171	47.23	9663082.6	297.53	0.7	2.2	103.38
172	45.44	9663085.6	297.53	0.7	2.2	99.46
173	51.48	9663088.6	297.53	0.7	2.2	112.68
174	42.45	9663091.6	297.53	0.7	2.2	92.91
175	38.27	9663094.6	297.53	0.7	2.2	83.77
176	34.04	9663097.6	297.53	0.7	2.2	74.50
177	29.35	9663100.6	297.53	0.7	2.2	64.24
178	27.58	9663103.6	297.53	0.7	2.2	60.37
179	23.93	9663106.6	297.53	0.7	2.2	52.37
180	29.93	9663109.6	297.53	0.7	2.2	65.51
181	39.19	9663112.6	297.53	0.7	2.2	85.77
182	42.70	9663115.6	297.53	0.7	2.2	93.46
183	41.38	9663118.6	297.53	0.7	2.2	90.58
184	34.54	9663121.6	297.53	0.7	2.2	75.60
185	29.69	9663124.6	297.53	0.7	2.2	64.98
186	32.60	9663127.6	297.53	0.7	2.2	71.36
187	13.84	9662944.6	294.53	0.7	2.2	30.30
188	14.35	9662947.6	294.53	0.7	2.2	31.41
189	14.86	9662950.6	294.53	0.7	2.2	32.54
190	15.38	9662953.6	294.53	0.7	2.2	33.66
191	15.88	9662956.6	294.53	0.7	2.2	34.76
192	18.56	9662959.6	294.53	0.7	2.2	40.62
193	17.87	9662962.6	294.53	0.7	2.2	39.11
194	17.88	9662965.6	294.53	0.7	2.2	39.13
195	19.05	9662968.6	294.53	0.7	2.2	41.70
196	17.13	9662971.6	294.53	0.7	2.2	37.49

197	17.67	9662974.6	294.53	0.7	2.2	38.67
198	19.27	9662977.6	294.53	0.7	2.2	42.17
199	19.21	9662980.6	294.53	0.7	2.2	42.04
200	22.36	9662983.6	294.53	0.7	2.2	48.93
201	19.45	9662986.6	294.53	0.7	2.2	42.57
202	16.40	9662989.6	294.53	0.7	2.2	35.89
203	16.89	9662992.6	294.53	0.7	2.2	36.96
204	15.92	9662995.6	294.53	0.7	2.2	34.85
205	18.53	9662998.6	294.53	0.7	2.2	40.56
206	18.04	9663001.6	294.53	0.7	2.2	39.49
207	18.61	9663004.6	294.53	0.7	2.2	40.73
208	19.64	9663007.6	294.53	0.7	2.2	42.98
209	20.36	9663010.6	294.53	0.7	2.2	44.57
210	20.55	9663013.6	294.53	0.7	2.2	44.98
211	20.46	9663016.6	294.53	0.7	2.2	44.79
212	21.21	9663019.6	294.53	0.7	2.2	46.42
213	19.91	9663022.6	294.53	0.7	2.2	43.59
214	20.97	9663025.6	294.53	0.7	2.2	45.90
215	23.92	9663028.6	294.53	0.7	2.2	52.35
216	24.70	9663031.6	294.53	0.7	2.2	54.06
217	26.91	9663034.6	294.53	0.7	2.2	58.89
218	27.80	9663037.6	294.53	0.7	2.2	60.84
219	31.63	9663040.6	294.53	0.7	2.2	69.23
220	44.35	9663043.6	294.53	0.7	2.2	97.06
221	48.50	9663046.6	294.53	0.7	2.2	106.16
222	54.47	9663049.6	294.53	0.7	2.2	119.22
223	60.03	9663052.6	294.53	0.7	2.2	131.38
224	75.20	9663055.6	294.53	0.7	2.2	164.60
225	67.27	9663058.6	294.53	0.7	2.2	147.25
226	67.74	9663061.6	294.53	0.7	2.2	148.26
227	72.61	9663064.6	294.53	0.7	2.2	158.92
228	55.74	9663067.6	294.53	0.7	2.2	122.00
229	55.88	9663070.6	294.53	0.7	2.2	122.30
230	51.67	9663073.6	294.53	0.7	2.2	113.10
231	45.79	9663076.6	294.53	0.7	2.2	100.23
232	49.21	9663079.6	294.53	0.7	2.2	107.71
233	46.87	9663082.6	294.53	0.7	2.2	102.58
234	36.52	9663085.6	294.53	0.7	2.2	79.94
235	39.27	9663088.6	294.53	0.7	2.2	85.96
236	43.26	9663091.6	294.53	0.7	2.2	94.69
237	37.37	9663094.6	294.53	0.7	2.2	81.79
238	28.10	9663097.6	294.53	0.7	2.2	61.50
239	27.81	9663100.6	294.53	0.7	2.2	60.86
240	24.08	9663103.6	294.53	0.7	2.2	52.70
241	24.95	9663106.6	294.53	0.7	2.2	54.62
242	32.82	9663109.6	294.53	0.7	2.2	71.83
243	36.83	9663112.6	294.53	0.7	2.2	80.60
244	45.31	9663115.6	294.53	0.7	2.2	99.18
245	35.58	9663118.6	294.53	0.7	2.2	77.87
246	33.61	9663121.6	294.53	0.7	2.2	73.56
247	31.72	9663124.6	294.53	0.7	2.2	69.42

248	36.43	9663127.6	294.53	0.7	2.2	79.75
249	13.84	9662944.6	291.53	0.7	2.2	30.29
250	14.35	9662947.6	291.53	0.7	2.2	31.41
251	14.86	9662950.6	291.53	0.7	2.2	32.53
252	15.38	9662953.6	291.53	0.7	2.2	33.66
253	16.87	9662956.6	291.53	0.7	2.2	36.93
254	17.41	9662959.6	291.53	0.7	2.2	38.10
255	18.26	9662962.6	291.53	0.7	2.2	39.97
256	18.34	9662965.6	291.53	0.7	2.2	40.14
257	17.19	9662968.6	291.53	0.7	2.2	37.63
258	17.49	9662971.6	291.53	0.7	2.2	38.29
259	16.40	9662974.6	291.53	0.7	2.2	35.90
260	19.31	9662977.6	291.53	0.7	2.2	42.27
261	20.79	9662980.6	291.53	0.7	2.2	45.51
262	18.39	9662983.6	291.53	0.7	2.2	40.24
263	19.37	9662986.6	291.53	0.7	2.2	42.40
264	16.92	9662989.6	291.53	0.7	2.2	37.04
265	18.78	9662992.6	291.53	0.7	2.2	41.10
266	17.01	9662995.6	291.53	0.7	2.2	37.24
267	18.19	9662998.6	291.53	0.7	2.2	39.82
268	19.04	9663001.6	291.53	0.7	2.2	41.67
269	19.23	9663004.6	291.53	0.7	2.2	42.08
270	20.73	9663007.6	291.53	0.7	2.2	45.38
271	19.28	9663010.6	291.53	0.7	2.2	42.20
272	20.95	9663013.6	291.53	0.7	2.2	45.86
273	19.30	9663016.6	291.53	0.7	2.2	42.23
274	20.39	9663019.6	291.53	0.7	2.2	44.62
275	20.00	9663022.6	291.53	0.7	2.2	43.78
276	22.76	9663025.6	291.53	0.7	2.2	49.82
277	25.83	9663028.6	291.53	0.7	2.2	56.55
278	27.70	9663031.6	291.53	0.7	2.2	60.63
279	27.05	9663034.6	291.53	0.7	2.2	59.20
280	27.78	9663037.6	291.53	0.7	2.2	60.81
281	36.98	9663040.6	291.53	0.7	2.2	80.94
282	42.15	9663043.6	291.53	0.7	2.2	92.25
283	44.85	9663046.6	291.53	0.7	2.2	98.16
284	49.25	9663049.6	291.53	0.7	2.2	107.79
285	54.84	9663052.6	291.53	0.7	2.2	120.03
286	67.86	9663055.6	291.53	0.7	2.2	148.53
287	65.34	9663058.6	291.53	0.7	2.2	143.02
288	66.13	9663061.6	291.53	0.7	2.2	144.76
289	67.67	9663064.6	291.53	0.7	2.2	148.13
290	58.64	9663067.6	291.53	0.7	2.2	128.34
291	60.04	9663070.6	291.53	0.7	2.2	131.42
292	60.60	9663073.6	291.53	0.7	2.2	132.65
293	50.14	9663076.6	291.53	0.7	2.2	109.76
294	52.97	9663079.6	291.53	0.7	2.2	115.94
295	42.34	9663082.6	291.53	0.7	2.2	92.67
296	33.48	9663085.6	291.53	0.7	2.2	73.29
297	30.64	9663088.6	291.53	0.7	2.2	67.06
298	29.68	9663091.6	291.53	0.7	2.2	64.96

299	29.79	9663094.6	291.53	0.7	2.2	65.21
300	28.70	9663097.6	291.53	0.7	2.2	62.82
301	28.89	9663100.6	291.53	0.7	2.2	63.23
302	23.80	9663103.6	291.53	0.7	2.2	52.10
303	24.47	9663106.6	291.53	0.7	2.2	53.55
304	31.62	9663109.6	291.53	0.7	2.2	69.20
305	42.90	9663112.6	291.53	0.7	2.2	93.89
306	38.79	9663115.6	291.53	0.7	2.2	84.90
307	38.48	9663118.6	291.53	0.7	2.2	84.24
308	35.26	9663121.6	291.53	0.7	2.2	77.18
309	39.13	9663124.6	291.53	0.7	2.2	85.65
310	44.77	9663127.6	291.53	0.7	2.2	97.99
311	13.85	9662944.6	288.53	0.7	2.2	30.31
312	14.36	9662947.6	288.53	0.7	2.2	31.43
313	16.89	9662950.6	288.53	0.7	2.2	36.97
314	16.35	9662953.6	288.53	0.7	2.2	35.78
315	16.48	9662956.6	288.53	0.7	2.2	36.06
316	17.79	9662959.6	288.53	0.7	2.2	38.94
317	16.13	9662962.6	288.53	0.7	2.2	35.30
318	16.71	9662965.6	288.53	0.7	2.2	36.59
319	16.13	9662968.6	288.53	0.7	2.2	35.30
320	16.36	9662971.6	288.53	0.7	2.2	35.81
321	19.24	9662974.6	288.53	0.7	2.2	42.11
322	19.07	9662977.6	288.53	0.7	2.2	41.73
323	20.27	9662980.6	288.53	0.7	2.2	44.37
324	18.60	9662983.6	288.53	0.7	2.2	40.72
325	17.59	9662986.6	288.53	0.7	2.2	38.51
326	19.36	9662989.6	288.53	0.7	2.2	42.39
327	19.48	9662992.6	288.53	0.7	2.2	42.63
328	17.98	9662995.6	288.53	0.7	2.2	39.35
329	16.61	9662998.6	288.53	0.7	2.2	36.36
330	18.51	9663001.6	288.53	0.7	2.2	40.52
331	19.17	9663004.6	288.53	0.7	2.2	41.96
332	20.74	9663007.6	288.53	0.7	2.2	45.40
333	21.50	9663010.6	288.53	0.7	2.2	47.07
334	21.11	9663013.6	288.53	0.7	2.2	46.21
335	20.90	9663016.6	288.53	0.7	2.2	45.74
336	18.08	9663019.6	288.53	0.7	2.2	39.58
337	19.33	9663022.6	288.53	0.7	2.2	42.31
338	21.41	9663025.6	288.53	0.7	2.2	46.85
339	28.79	9663028.6	288.53	0.7	2.2	63.02
340	26.46	9663031.6	288.53	0.7	2.2	57.92
341	29.49	9663034.6	288.53	0.7	2.2	64.54
342	28.05	9663037.6	288.53	0.7	2.2	61.40
343	34.86	9663040.6	288.53	0.7	2.2	76.30
344	42.45	9663043.6	288.53	0.7	2.2	92.92
345	45.54	9663046.6	288.53	0.7	2.2	99.68
346	46.20	9663049.6	288.53	0.7	2.2	101.12
347	56.12	9663052.6	288.53	0.7	2.2	122.84
348	66.13	9663055.6	288.53	0.7	2.2	144.75
349	58.23	9663058.6	288.53	0.7	2.2	127.45

350	65.16	9663061.6	288.53	0.7	2.2	142.62
351	63.37	9663064.6	288.53	0.7	2.2	138.71
352	57.72	9663067.6	288.53	0.7	2.2	126.33
353	54.74	9663070.6	288.53	0.7	2.2	119.82
354	56.79	9663073.6	288.53	0.7	2.2	124.31
355	53.92	9663076.6	288.53	0.7	2.2	118.02
356	52.45	9663079.6	288.53	0.7	2.2	114.80
357	42.58	9663082.6	288.53	0.7	2.2	93.20
358	32.24	9663085.6	288.53	0.7	2.2	70.56
359	32.46	9663088.6	288.53	0.7	2.2	71.04
360	24.87	9663091.6	288.53	0.7	2.2	54.44
361	21.88	9663094.6	288.53	0.7	2.2	47.90
362	24.27	9663097.6	288.53	0.7	2.2	53.13
363	26.10	9663100.6	288.53	0.7	2.2	57.13
364	24.94	9663103.6	288.53	0.7	2.2	54.59
365	27.14	9663106.6	288.53	0.7	2.2	59.41
366	35.37	9663109.6	288.53	0.7	2.2	77.42
367	41.80	9663112.6	288.53	0.7	2.2	91.49
368	41.14	9663115.6	288.53	0.7	2.2	90.04
369	38.81	9663118.6	288.53	0.7	2.2	84.94
370	41.73	9663121.6	288.53	0.7	2.2	91.34
371	42.21	9663124.6	288.53	0.7	2.2	92.38
372	42.20	9663127.6	288.53	0.7	2.2	92.36
373	13.80	9662944.6	285.53	0.7	2.2	30.22
374	15.17	9662947.6	285.53	0.7	2.2	33.21
375	15.82	9662950.6	285.53	0.7	2.2	34.63
376	16.71	9662953.6	285.53	0.7	2.2	36.56
377	16.87	9662956.6	285.53	0.7	2.2	36.92
378	15.91	9662959.6	285.53	0.7	2.2	34.82
379	16.29	9662962.6	285.53	0.7	2.2	35.67
380	15.37	9662965.6	285.53	0.7	2.2	33.64
381	16.15	9662968.6	285.53	0.7	2.2	35.35
382	16.49	9662971.6	285.53	0.7	2.2	36.10
383	18.89	9662974.6	285.53	0.7	2.2	41.35
384	18.99	9662977.6	285.53	0.7	2.2	41.57
385	21.78	9662980.6	285.53	0.7	2.2	47.68
386	20.84	9662983.6	285.53	0.7	2.2	45.62
387	19.35	9662986.6	285.53	0.7	2.2	42.35
388	20.56	9662989.6	285.53	0.7	2.2	45.00
389	16.03	9662992.6	285.53	0.7	2.2	35.08
390	16.94	9662995.6	285.53	0.7	2.2	37.09
391	17.21	9662998.6	285.53	0.7	2.2	37.68
392	18.13	9663001.6	285.53	0.7	2.2	39.68
393	20.46	9663004.6	285.53	0.7	2.2	44.77
394	20.41	9663007.6	285.53	0.7	2.2	44.68
395	25.05	9663010.6	285.53	0.7	2.2	54.82
396	24.22	9663013.6	285.53	0.7	2.2	53.02
397	20.99	9663016.6	285.53	0.7	2.2	45.94
398	17.40	9663019.6	285.53	0.7	2.2	38.08
399	21.05	9663022.6	285.53	0.7	2.2	46.08
400	22.85	9663025.6	285.53	0.7	2.2	50.01

401	26.55	9663028.6	285.53	0.7	2.2	58.12
402	27.43	9663031.6	285.53	0.7	2.2	60.04
403	28.04	9663034.6	285.53	0.7	2.2	61.38
404	35.23	9663037.6	285.53	0.7	2.2	77.11
405	36.43	9663040.6	285.53	0.7	2.2	79.73
406	39.05	9663043.6	285.53	0.7	2.2	85.46
407	42.78	9663046.6	285.53	0.7	2.2	93.64
408	46.80	9663049.6	285.53	0.7	2.2	102.44
409	48.19	9663052.6	285.53	0.7	2.2	105.48
410	48.14	9663055.6	285.53	0.7	2.2	105.36
411	56.02	9663058.6	285.53	0.7	2.2	122.62
412	66.82	9663061.6	285.53	0.7	2.2	146.25
413	56.33	9663064.6	285.53	0.7	2.2	123.30
414	58.60	9663067.6	285.53	0.7	2.2	128.26
415	51.78	9663070.6	285.53	0.7	2.2	113.34
416	52.60	9663073.6	285.53	0.7	2.2	115.13
417	47.17	9663076.6	285.53	0.7	2.2	103.25
418	44.56	9663079.6	285.53	0.7	2.2	97.53
419	40.07	9663082.6	285.53	0.7	2.2	87.71
420	35.11	9663085.6	285.53	0.7	2.2	76.85
421	30.31	9663088.6	285.53	0.7	2.2	66.34
422	25.67	9663091.6	285.53	0.7	2.2	56.18
423	22.18	9663094.6	285.53	0.7	2.2	48.54
424	20.73	9663097.6	285.53	0.7	2.2	45.36
425	21.60	9663100.6	285.53	0.7	2.2	47.28
426	24.06	9663103.6	285.53	0.7	2.2	52.66
427	33.64	9663106.6	285.53	0.7	2.2	73.63
428	45.35	9663109.6	285.53	0.7	2.2	99.27
429	46.67	9663112.6	285.53	0.7	2.2	102.15
430	44.34	9663115.6	285.53	0.7	2.2	97.04
431	40.63	9663118.6	285.53	0.7	2.2	88.93
432	41.43	9663121.6	285.53	0.7	2.2	90.68
433	37.36	9663124.6	285.53	0.7	2.2	81.77
434	35.87	9663127.6	285.53	0.7	2.2	78.52
435	16.46	9662944.6	282.53	0.7	2.2	36.04
436	16.66	9662947.6	282.53	0.7	2.2	36.46
437	15.34	9662950.6	282.53	0.7	2.2	33.58
438	14.69	9662953.6	282.53	0.7	2.2	32.16
439	15.28	9662956.6	282.53	0.7	2.2	33.44
440	14.80	9662959.6	282.53	0.7	2.2	32.39
441	15.10	9662962.6	282.53	0.7	2.2	33.04
442	15.70	9662965.6	282.53	0.7	2.2	34.37
443	16.19	9662968.6	282.53	0.7	2.2	35.43
444	16.20	9662971.6	282.53	0.7	2.2	35.46
445	19.12	9662974.6	282.53	0.7	2.2	41.86
446	20.62	9662977.6	282.53	0.7	2.2	45.14
447	20.58	9662980.6	282.53	0.7	2.2	45.04
448	21.55	9662983.6	282.53	0.7	2.2	47.17
449	19.52	9662986.6	282.53	0.7	2.2	42.72
450	18.68	9662989.6	282.53	0.7	2.2	40.88
451	16.12	9662992.6	282.53	0.7	2.2	35.27

452	15.89	9662995.6	282.53	0.7	2.2	34.79
453	18.27	9662998.6	282.53	0.7	2.2	39.99
454	18.12	9663001.6	282.53	0.7	2.2	39.66
455	21.56	9663004.6	282.53	0.7	2.2	47.20
456	21.38	9663007.6	282.53	0.7	2.2	46.81
457	20.71	9663010.6	282.53	0.7	2.2	45.33
458	22.62	9663013.6	282.53	0.7	2.2	49.51
459	20.72	9663016.6	282.53	0.7	2.2	45.35
460	20.52	9663019.6	282.53	0.7	2.2	44.92
461	22.56	9663022.6	282.53	0.7	2.2	49.38
462	25.27	9663025.6	282.53	0.7	2.2	55.32
463	26.30	9663028.6	282.53	0.7	2.2	57.58
464	28.49	9663031.6	282.53	0.7	2.2	62.36
465	24.88	9663034.6	282.53	0.7	2.2	54.46
466	34.60	9663037.6	282.53	0.7	2.2	75.74
467	38.03	9663040.6	282.53	0.7	2.2	83.25
468	42.55	9663043.6	282.53	0.7	2.2	93.14
469	41.65	9663046.6	282.53	0.7	2.2	91.16
470	42.34	9663049.6	282.53	0.7	2.2	92.68
471	51.06	9663052.6	282.53	0.7	2.2	111.76
472	46.56	9663055.6	282.53	0.7	2.2	101.91
473	50.46	9663058.6	282.53	0.7	2.2	110.44
474	54.46	9663061.6	282.53	0.7	2.2	119.20
475	54.39	9663064.6	282.53	0.7	2.2	119.05
476	45.76	9663067.6	282.53	0.7	2.2	100.16
477	54.67	9663070.6	282.53	0.7	2.2	119.67
478	45.61	9663073.6	282.53	0.7	2.2	99.83
479	46.00	9663076.6	282.53	0.7	2.2	100.69
480	45.91	9663079.6	282.53	0.7	2.2	100.48
481	36.36	9663082.6	282.53	0.7	2.2	79.59
482	31.84	9663085.6	282.53	0.7	2.2	69.69
483	32.32	9663088.6	282.53	0.7	2.2	70.74
484	26.04	9663091.6	282.53	0.7	2.2	57.01
485	22.51	9663094.6	282.53	0.7	2.2	49.26
486	23.27	9663097.6	282.53	0.7	2.2	50.94
487	24.47	9663100.6	282.53	0.7	2.2	53.57
488	25.81	9663103.6	282.53	0.7	2.2	56.50
489	32.78	9663106.6	282.53	0.7	2.2	71.76
490	43.27	9663109.6	282.53	0.7	2.2	94.72
491	48.54	9663112.6	282.53	0.7	2.2	106.25
492	47.10	9663115.6	282.53	0.7	2.2	103.10
493	41.26	9663118.6	282.53	0.7	2.2	90.30
494	33.35	9663121.6	282.53	0.7	2.2	72.99
495	33.46	9663124.6	282.53	0.7	2.2	73.24
496	34.96	9663127.6	282.53	0.7	2.2	76.53
497	15.74	9662944.6	279.53	0.7	2.2	34.44
498	15.65	9662947.6	279.53	0.7	2.2	34.25
499	16.20	9662950.6	279.53	0.7	2.2	35.46
500	16.78	9662953.6	279.53	0.7	2.2	36.73
501	15.81	9662956.6	279.53	0.7	2.2	34.60
502	16.69	9662959.6	279.53	0.7	2.2	36.54

503	15.57	9662962.6	279.53	0.7	2.2	34.08
504	15.59	9662965.6	279.53	0.7	2.2	34.12
505	15.50	9662968.6	279.53	0.7	2.2	33.93
506	20.07	9662971.6	279.53	0.7	2.2	43.92
507	20.31	9662974.6	279.53	0.7	2.2	44.45
508	22.49	9662977.6	279.53	0.7	2.2	49.22
509	21.76	9662980.6	279.53	0.7	2.2	47.62
510	18.68	9662983.6	279.53	0.7	2.2	40.89
511	18.66	9662986.6	279.53	0.7	2.2	40.84
512	18.36	9662989.6	279.53	0.7	2.2	40.18
513	16.01	9662992.6	279.53	0.7	2.2	35.05
514	17.47	9662995.6	279.53	0.7	2.2	38.24
515	19.63	9662998.6	279.53	0.7	2.2	42.96
516	21.41	9663001.6	279.53	0.7	2.2	46.86
517	20.01	9663004.6	279.53	0.7	2.2	43.80
518	23.13	9663007.6	279.53	0.7	2.2	50.62
519	23.29	9663010.6	279.53	0.7	2.2	50.99
520	24.64	9663013.6	279.53	0.7	2.2	53.94
521	21.37	9663016.6	279.53	0.7	2.2	46.78
522	24.22	9663019.6	279.53	0.7	2.2	53.01
523	26.11	9663022.6	279.53	0.7	2.2	57.15
524	29.63	9663025.6	279.53	0.7	2.2	64.85
525	26.69	9663028.6	279.53	0.7	2.2	58.41
526	28.41	9663031.6	279.53	0.7	2.2	62.19
527	27.13	9663034.6	279.53	0.7	2.2	59.38
528	30.45	9663037.6	279.53	0.7	2.2	66.65
529	36.71	9663040.6	279.53	0.7	2.2	80.35
530	38.45	9663043.6	279.53	0.7	2.2	84.16
531	41.76	9663046.6	279.53	0.7	2.2	91.40
532	43.70	9663049.6	279.53	0.7	2.2	95.65
533	42.59	9663052.6	279.53	0.7	2.2	93.23
534	46.21	9663055.6	279.53	0.7	2.2	101.14
535	54.91	9663058.6	279.53	0.7	2.2	120.18
536	49.95	9663061.6	279.53	0.7	2.2	109.32
537	43.70	9663064.6	279.53	0.7	2.2	95.65
538	39.82	9663067.6	279.53	0.7	2.2	87.15
539	42.00	9663070.6	279.53	0.7	2.2	91.93
540	42.42	9663073.6	279.53	0.7	2.2	92.84
541	41.80	9663076.6	279.53	0.7	2.2	91.49
542	37.47	9663079.6	279.53	0.7	2.2	82.02
543	34.56	9663082.6	279.53	0.7	2.2	75.64
544	32.31	9663085.6	279.53	0.7	2.2	70.72
545	29.96	9663088.6	279.53	0.7	2.2	65.58
546	27.21	9663091.6	279.53	0.7	2.2	59.57
547	28.21	9663094.6	279.53	0.7	2.2	61.75
548	29.95	9663097.6	279.53	0.7	2.2	65.55
549	27.89	9663100.6	279.53	0.7	2.2	61.06
550	27.56	9663103.6	279.53	0.7	2.2	60.31
551	35.14	9663106.6	279.53	0.7	2.2	76.92
552	40.51	9663109.6	279.53	0.7	2.2	88.67
553	43.53	9663112.6	279.53	0.7	2.2	95.29

554	39.10	9663115.6	279.53	0.7	2.2	85.58
555	36.77	9663118.6	279.53	0.7	2.2	80.49
556	37.56	9663121.6	279.53	0.7	2.2	82.22
557	36.34	9663124.6	279.53	0.7	2.2	79.53
558	34.29	9663127.6	279.53	0.7	2.2	75.05
559	15.19	9662944.6	276.53	0.7	2.2	33.24
560	15.73	9662947.6	276.53	0.7	2.2	34.43
561	16.29	9662950.6	276.53	0.7	2.2	35.65
562	16.86	9662953.6	276.53	0.7	2.2	36.90
563	17.45	9662956.6	276.53	0.7	2.2	38.19
564	16.65	9662959.6	276.53	0.7	2.2	36.45
565	17.74	9662962.6	276.53	0.7	2.2	38.83
566	17.85	9662965.6	276.53	0.7	2.2	39.07
567	17.47	9662968.6	276.53	0.7	2.2	38.25
568	19.47	9662971.6	276.53	0.7	2.2	42.62
569	20.74	9662974.6	276.53	0.7	2.2	45.39
570	22.23	9662977.6	276.53	0.7	2.2	48.66
571	20.18	9662980.6	276.53	0.7	2.2	44.17
572	18.61	9662983.6	276.53	0.7	2.2	40.73
573	19.78	9662986.6	276.53	0.7	2.2	43.30
574	15.97	9662989.6	276.53	0.7	2.2	34.95
575	17.37	9662992.6	276.53	0.7	2.2	38.01
576	18.80	9662995.6	276.53	0.7	2.2	41.14
577	21.51	9662998.6	276.53	0.7	2.2	47.08
578	20.51	9663001.6	276.53	0.7	2.2	44.90
579	23.03	9663004.6	276.53	0.7	2.2	50.40
580	24.30	9663007.6	276.53	0.7	2.2	53.18
581	26.17	9663010.6	276.53	0.7	2.2	57.29
582	22.98	9663013.6	276.53	0.7	2.2	50.29
583	22.03	9663016.6	276.53	0.7	2.2	48.21
584	24.45	9663019.6	276.53	0.7	2.2	53.51
585	26.29	9663022.6	276.53	0.7	2.2	57.55
586	28.56	9663025.6	276.53	0.7	2.2	62.52
587	28.35	9663028.6	276.53	0.7	2.2	62.06
588	27.55	9663031.6	276.53	0.7	2.2	60.31
589	31.88	9663034.6	276.53	0.7	2.2	69.78
590	33.11	9663037.6	276.53	0.7	2.2	72.48
591	34.42	9663040.6	276.53	0.7	2.2	75.34
592	36.75	9663043.6	276.53	0.7	2.2	80.44
593	37.48	9663046.6	276.53	0.7	2.2	82.04
594	40.93	9663049.6	276.53	0.7	2.2	89.58
595	40.19	9663052.6	276.53	0.7	2.2	87.97
596	45.05	9663055.6	276.53	0.7	2.2	98.60
597	55.08	9663058.6	276.53	0.7	2.2	120.56
598	44.09	9663061.6	276.53	0.7	2.2	96.50
599	38.67	9663064.6	276.53	0.7	2.2	84.65
600	36.99	9663067.6	276.53	0.7	2.2	80.95
601	37.80	9663070.6	276.53	0.7	2.2	82.73
602	39.43	9663073.6	276.53	0.7	2.2	86.30
603	37.71	9663076.6	276.53	0.7	2.2	82.55
604	35.69	9663079.6	276.53	0.7	2.2	78.11

605	37.19	9663082.6	276.53	0.7	2.2	81.39
606	33.54	9663085.6	276.53	0.7	2.2	73.41
607	29.76	9663088.6	276.53	0.7	2.2	65.14
608	29.57	9663091.6	276.53	0.7	2.2	64.73
609	36.57	9663094.6	276.53	0.7	2.2	80.05
610	31.51	9663097.6	276.53	0.7	2.2	68.98
611	30.47	9663100.6	276.53	0.7	2.2	66.70
612	30.47	9663103.6	276.53	0.7	2.2	66.69
613	34.85	9663106.6	276.53	0.7	2.2	76.28
614	43.62	9663109.6	276.53	0.7	2.2	95.46
615	38.26	9663112.6	276.53	0.7	2.2	83.74
616	37.59	9663115.6	276.53	0.7	2.2	82.28
617	32.59	9663118.6	276.53	0.7	2.2	71.32
618	33.99	9663121.6	276.53	0.7	2.2	74.39
619	38.10	9663124.6	276.53	0.7	2.2	83.38
620	41.69	9663127.6	276.53	0.7	2.2	91.25
621	15.28	9662944.6	273.53	0.7	2.2	33.45
622	15.83	9662947.6	273.53	0.7	2.2	34.64
623	16.39	9662950.6	273.53	0.7	2.2	35.88
624	16.97	9662953.6	273.53	0.7	2.2	37.15
625	17.57	9662956.6	273.53	0.7	2.2	38.46
626	18.20	9662959.6	273.53	0.7	2.2	39.83
627	18.89	9662962.6	273.53	0.7	2.2	41.35
628	17.95	9662965.6	273.53	0.7	2.2	39.29
629	19.72	9662968.6	273.53	0.7	2.2	43.15
630	20.30	9662971.6	273.53	0.7	2.2	44.43
631	21.57	9662974.6	273.53	0.7	2.2	47.22
632	20.84	9662977.6	273.53	0.7	2.2	45.62
633	21.72	9662980.6	273.53	0.7	2.2	47.55
634	18.88	9662983.6	273.53	0.7	2.2	41.33
635	18.98	9662986.6	273.53	0.7	2.2	41.54
636	16.74	9662989.6	273.53	0.7	2.2	36.65
637	17.91	9662992.6	273.53	0.7	2.2	39.20
638	18.67	9662995.6	273.53	0.7	2.2	40.87
639	19.53	9662998.6	273.53	0.7	2.2	42.74
640	23.71	9663001.6	273.53	0.7	2.2	51.90
641	22.48	9663004.6	273.53	0.7	2.2	49.21
642	21.26	9663007.6	273.53	0.7	2.2	46.52
643	22.80	9663010.6	273.53	0.7	2.2	49.90
644	23.46	9663013.6	273.53	0.7	2.2	51.36
645	22.85	9663016.6	273.53	0.7	2.2	50.02
646	24.66	9663019.6	273.53	0.7	2.2	53.97
647	26.30	9663022.6	273.53	0.7	2.2	57.56
648	28.29	9663025.6	273.53	0.7	2.2	61.92
649	29.02	9663028.6	273.53	0.7	2.2	63.52
650	24.37	9663031.6	273.53	0.7	2.2	53.34
651	29.29	9663034.6	273.53	0.7	2.2	64.10
652	31.04	9663037.6	273.53	0.7	2.2	67.95
653	33.91	9663040.6	273.53	0.7	2.2	74.22
654	35.40	9663043.6	273.53	0.7	2.2	77.48
655	38.40	9663046.6	273.53	0.7	2.2	84.05

656	41.58	9663049.6	273.53	0.7	2.2	91.01
657	41.38	9663052.6	273.53	0.7	2.2	90.58
658	43.63	9663055.6	273.53	0.7	2.2	95.49
659	42.05	9663058.6	273.53	0.7	2.2	92.05
660	36.68	9663061.6	273.53	0.7	2.2	80.28
661	30.88	9663064.6	273.53	0.7	2.2	67.59
662	38.91	9663067.6	273.53	0.7	2.2	85.16
663	33.46	9663070.6	273.53	0.7	2.2	73.24
664	33.79	9663073.6	273.53	0.7	2.2	73.96
665	37.77	9663076.6	273.53	0.7	2.2	82.67
666	32.70	9663079.6	273.53	0.7	2.2	71.58
667	31.81	9663082.6	273.53	0.7	2.2	69.62
668	36.87	9663085.6	273.53	0.7	2.2	80.71
669	34.54	9663088.6	273.53	0.7	2.2	75.61
670	31.28	9663091.6	273.53	0.7	2.2	68.48
671	31.72	9663094.6	273.53	0.7	2.2	69.44
672	29.43	9663097.6	273.53	0.7	2.2	64.42
673	30.98	9663100.6	273.53	0.7	2.2	67.81
674	34.48	9663103.6	273.53	0.7	2.2	75.48
675	41.45	9663106.6	273.53	0.7	2.2	90.73
676	51.83	9663109.6	273.53	0.7	2.2	113.44
677	43.26	9663112.6	273.53	0.7	2.2	94.68
678	34.63	9663115.6	273.53	0.7	2.2	75.79
679	29.63	9663118.6	273.53	0.7	2.2	64.86
680	28.22	9663121.6	273.53	0.7	2.2	61.77
681	30.47	9663124.6	273.53	0.7	2.2	66.68
682	33.93	9663127.6	273.53	0.7	2.2	74.27
683	15.39	9662944.6	270.53	0.7	2.2	33.69
684	15.94	9662947.6	270.53	0.7	2.2	34.89
685	16.51	9662950.6	270.53	0.7	2.2	36.13
686	17.10	9662953.6	270.53	0.7	2.2	37.42
687	17.71	9662956.6	270.53	0.7	2.2	38.76
688	18.35	9662959.6	270.53	0.7	2.2	40.16
689	19.03	9662962.6	270.53	0.7	2.2	41.66
690	19.77	9662965.6	270.53	0.7	2.2	43.28
691	21.90	9662968.6	270.53	0.7	2.2	47.93
692	22.19	9662971.6	270.53	0.7	2.2	48.58
693	23.89	9662974.6	270.53	0.7	2.2	52.29
694	21.25	9662977.6	270.53	0.7	2.2	46.51
695	20.23	9662980.6	270.53	0.7	2.2	44.28
696	20.74	9662983.6	270.53	0.7	2.2	45.39
697	19.47	9662986.6	270.53	0.7	2.2	42.61
698	16.47	9662989.6	270.53	0.7	2.2	36.05
699	18.58	9662992.6	270.53	0.7	2.2	40.67
700	23.25	9662995.6	270.53	0.7	2.2	50.89
701	22.56	9662998.6	270.53	0.7	2.2	49.38
702	20.40	9663001.6	270.53	0.7	2.2	44.66
703	20.85	9663004.6	270.53	0.7	2.2	45.63
704	21.16	9663007.6	270.53	0.7	2.2	46.32
705	22.09	9663010.6	270.53	0.7	2.2	48.35
706	20.67	9663013.6	270.53	0.7	2.2	45.24

707	22.33	9663016.6	270.53	0.7	2.2	48.88
708	25.02	9663019.6	270.53	0.7	2.2	54.76
709	25.63	9663022.6	270.53	0.7	2.2	56.09
710	23.52	9663025.6	270.53	0.7	2.2	51.49
711	26.43	9663028.6	270.53	0.7	2.2	57.86
712	25.31	9663031.6	270.53	0.7	2.2	55.40
713	27.25	9663034.6	270.53	0.7	2.2	59.63
714	30.24	9663037.6	270.53	0.7	2.2	66.19
715	33.61	9663040.6	270.53	0.7	2.2	73.56
716	33.48	9663043.6	270.53	0.7	2.2	73.28
717	40.40	9663046.6	270.53	0.7	2.2	88.43
718	41.91	9663049.6	270.53	0.7	2.2	91.73
719	37.43	9663052.6	270.53	0.7	2.2	81.92
720	42.65	9663055.6	270.53	0.7	2.2	93.34
721	39.22	9663058.6	270.53	0.7	2.2	85.86
722	36.43	9663061.6	270.53	0.7	2.2	79.74
723	30.36	9663064.6	270.53	0.7	2.2	66.45
724	33.00	9663067.6	270.53	0.7	2.2	72.23
725	34.33	9663070.6	270.53	0.7	2.2	75.13
726	30.04	9663073.6	270.53	0.7	2.2	65.74
727	29.93	9663076.6	270.53	0.7	2.2	65.52
728	33.20	9663079.6	270.53	0.7	2.2	72.67
729	39.85	9663082.6	270.53	0.7	2.2	87.22
730	38.30	9663085.6	270.53	0.7	2.2	83.83
731	35.28	9663088.6	270.53	0.7	2.2	77.23
732	28.62	9663091.6	270.53	0.7	2.2	62.65
733	29.62	9663094.6	270.53	0.7	2.2	64.83
734	27.98	9663097.6	270.53	0.7	2.2	61.25
735	29.06	9663100.6	270.53	0.7	2.2	63.61
736	41.52	9663103.6	270.53	0.7	2.2	90.87
737	49.52	9663106.6	270.53	0.7	2.2	108.39
738	58.15	9663109.6	270.53	0.7	2.2	127.27
739	43.03	9663112.6	270.53	0.7	2.2	94.19
740	35.18	9663115.6	270.53	0.7	2.2	77.00
741	32.04	9663118.6	270.53	0.7	2.2	70.13
742	28.75	9663121.6	270.53	0.7	2.2	62.94
743	29.07	9663124.6	270.53	0.7	2.2	63.63
744	29.71	9663127.6	270.53	0.7	2.2	65.03
745	15.51	9662944.6	267.53	0.7	2.2	33.96
746	16.07	9662947.6	267.53	0.7	2.2	35.17
747	16.64	9662950.6	267.53	0.7	2.2	36.42
748	17.23	9662953.6	267.53	0.7	2.2	37.72
749	17.85	9662956.6	267.53	0.7	2.2	39.07
750	18.51	9662959.6	267.53	0.7	2.2	40.51
751	19.21	9662962.6	267.53	0.7	2.2	42.04
752	19.98	9662965.6	267.53	0.7	2.2	43.73
753	21.07	9662968.6	267.53	0.7	2.2	46.12
754	21.96	9662971.6	267.53	0.7	2.2	48.06
755	24.86	9662974.6	267.53	0.7	2.2	54.42
756	24.89	9662977.6	267.53	0.7	2.2	54.48
757	21.91	9662980.6	267.53	0.7	2.2	47.96

758	20.75	9662983.6	267.53	0.7	2.2	45.41
759	17.29	9662986.6	267.53	0.7	2.2	37.84
760	19.78	9662989.6	267.53	0.7	2.2	43.29
761	21.74	9662992.6	267.53	0.7	2.2	47.58
762	21.80	9662995.6	267.53	0.7	2.2	47.73
763	20.57	9662998.6	267.53	0.7	2.2	45.03
764	20.05	9663001.6	267.53	0.7	2.2	43.88
765	21.05	9663004.6	267.53	0.7	2.2	46.07
766	21.51	9663007.6	267.53	0.7	2.2	47.09
767	20.37	9663010.6	267.53	0.7	2.2	44.58
768	19.18	9663013.6	267.53	0.7	2.2	41.99
769	20.38	9663016.6	267.53	0.7	2.2	44.62
770	20.03	9663019.6	267.53	0.7	2.2	43.84
771	25.76	9663022.6	267.53	0.7	2.2	56.38
772	23.51	9663025.6	267.53	0.7	2.2	51.46
773	20.96	9663028.6	267.53	0.7	2.2	45.89
774	23.85	9663031.6	267.53	0.7	2.2	52.20
775	24.18	9663034.6	267.53	0.7	2.2	52.93
776	26.69	9663037.6	267.53	0.7	2.2	58.42
777	33.23	9663040.6	267.53	0.7	2.2	72.73
778	33.04	9663043.6	267.53	0.7	2.2	72.32
779	35.63	9663046.6	267.53	0.7	2.2	77.98
780	34.72	9663049.6	267.53	0.7	2.2	76.00
781	34.70	9663052.6	267.53	0.7	2.2	75.94
782	45.45	9663055.6	267.53	0.7	2.2	99.47
783	37.32	9663058.6	267.53	0.7	2.2	81.68
784	35.18	9663061.6	267.53	0.7	2.2	77.00
785	33.42	9663064.6	267.53	0.7	2.2	73.15
786	30.88	9663067.6	267.53	0.7	2.2	67.60
787	31.28	9663070.6	267.53	0.7	2.2	68.47
788	32.85	9663073.6	267.53	0.7	2.2	71.90
789	37.38	9663076.6	267.53	0.7	2.2	81.81
790	47.68	9663079.6	267.53	0.7	2.2	104.36
791	38.57	9663082.6	267.53	0.7	2.2	84.42
792	32.36	9663085.6	267.53	0.7	2.2	70.83
793	24.64	9663088.6	267.53	0.7	2.2	53.94
794	27.07	9663091.6	267.53	0.7	2.2	59.26
795	24.12	9663094.6	267.53	0.7	2.2	52.78
796	23.71	9663097.6	267.53	0.7	2.2	51.89
797	28.30	9663100.6	267.53	0.7	2.2	61.95
798	36.61	9663103.6	267.53	0.7	2.2	80.13
799	54.58	9663106.6	267.53	0.7	2.2	119.46
800	46.61	9663109.6	267.53	0.7	2.2	102.02
801	43.77	9663112.6	267.53	0.7	2.2	95.79
802	38.53	9663115.6	267.53	0.7	2.2	84.34
803	30.80	9663118.6	267.53	0.7	2.2	67.42
804	31.50	9663121.6	267.53	0.7	2.2	68.95
805	31.34	9663124.6	267.53	0.7	2.2	68.61
806	27.97	9663127.6	267.53	0.7	2.2	61.23
807	15.65	9662944.6	264.53	0.7	2.2	34.26
808	16.21	9662947.6	264.53	0.7	2.2	35.48

809	16.79	9662950.6	264.53	0.7	2.2	36.74
810	17.38	9662953.6	264.53	0.7	2.2	38.05
811	18.01	9662956.6	264.53	0.7	2.2	39.42
812	18.67	9662959.6	264.53	0.7	2.2	40.87
813	19.39	9662962.6	264.53	0.7	2.2	42.43
814	20.17	9662965.6	264.53	0.7	2.2	44.15
815	21.22	9662968.6	264.53	0.7	2.2	46.45
816	24.27	9662971.6	264.53	0.7	2.2	53.13
817	23.95	9662974.6	264.53	0.7	2.2	52.42
818	24.91	9662977.6	264.53	0.7	2.2	54.51
819	24.89	9662980.6	264.53	0.7	2.2	54.48
820	23.36	9662983.6	264.53	0.7	2.2	51.14
821	20.63	9662986.6	264.53	0.7	2.2	45.16
822	20.04	9662989.6	264.53	0.7	2.2	43.86
823	22.79	9662992.6	264.53	0.7	2.2	49.89
824	19.43	9662995.6	264.53	0.7	2.2	42.52
825	19.85	9662998.6	264.53	0.7	2.2	43.44
826	19.69	9663001.6	264.53	0.7	2.2	43.11
827	20.75	9663004.6	264.53	0.7	2.2	45.42
828	20.53	9663007.6	264.53	0.7	2.2	44.94
829	18.89	9663010.6	264.53	0.7	2.2	41.34
830	17.61	9663013.6	264.53	0.7	2.2	38.54
831	19.86	9663016.6	264.53	0.7	2.2	43.47
832	20.40	9663019.6	264.53	0.7	2.2	44.65
833	22.56	9663022.6	264.53	0.7	2.2	49.39
834	24.79	9663025.6	264.53	0.7	2.2	54.25
835	22.07	9663028.6	264.53	0.7	2.2	48.30
836	21.50	9663031.6	264.53	0.7	2.2	47.06
837	24.59	9663034.6	264.53	0.7	2.2	53.82
838	28.47	9663037.6	264.53	0.7	2.2	62.31
839	30.91	9663040.6	264.53	0.7	2.2	67.66
840	34.10	9663043.6	264.53	0.7	2.2	74.64
841	35.59	9663046.6	264.53	0.7	2.2	77.89
842	34.25	9663049.6	264.53	0.7	2.2	74.98
843	35.27	9663052.6	264.53	0.7	2.2	77.20
844	40.43	9663055.6	264.53	0.7	2.2	88.49
845	38.12	9663058.6	264.53	0.7	2.2	83.45
846	29.76	9663061.6	264.53	0.7	2.2	65.14
847	37.17	9663064.6	264.53	0.7	2.2	81.36
848	33.48	9663067.6	264.53	0.7	2.2	73.28
849	37.46	9663070.6	264.53	0.7	2.2	81.99
850	43.25	9663073.6	264.53	0.7	2.2	94.67
851	41.21	9663076.6	264.53	0.7	2.2	90.21
852	38.51	9663079.6	264.53	0.7	2.2	84.29
853	34.13	9663082.6	264.53	0.7	2.2	74.71
854	25.01	9663085.6	264.53	0.7	2.2	54.74
855	24.00	9663088.6	264.53	0.7	2.2	52.54
856	25.53	9663091.6	264.53	0.7	2.2	55.87
857	23.97	9663094.6	264.53	0.7	2.2	52.46
858	27.01	9663097.6	264.53	0.7	2.2	59.12
859	33.37	9663100.6	264.53	0.7	2.2	73.03

860	44.74	9663103.6	264.53	0.7	2.2	97.93
861	53.61	9663106.6	264.53	0.7	2.2	117.33
862	44.37	9663109.6	264.53	0.7	2.2	97.12
863	37.40	9663112.6	264.53	0.7	2.2	81.87
864	30.56	9663115.6	264.53	0.7	2.2	66.89
865	32.00	9663118.6	264.53	0.7	2.2	70.04
866	31.93	9663121.6	264.53	0.7	2.2	69.88
867	33.09	9663124.6	264.53	0.7	2.2	72.43
868	27.77	9663127.6	264.53	0.7	2.2	60.78
869	15.81	9662944.6	261.53	0.7	2.2	34.60
870	16.37	9662947.6	261.53	0.7	2.2	35.83
871	16.95	9662950.6	261.53	0.7	2.2	37.09
872	17.55	9662953.6	261.53	0.7	2.2	38.40
873	18.17	9662956.6	261.53	0.7	2.2	39.78
874	18.84	9662959.6	261.53	0.7	2.2	41.24
875	19.56	9662962.6	261.53	0.7	2.2	42.81
876	21.25	9662965.6	261.53	0.7	2.2	46.51
877	21.19	9662968.6	261.53	0.7	2.2	46.38
878	24.42	9662971.6	261.53	0.7	2.2	53.44
879	24.20	9662974.6	261.53	0.7	2.2	52.98
880	25.73	9662977.6	261.53	0.7	2.2	56.32
881	31.16	9662980.6	261.53	0.7	2.2	68.20
882	21.89	9662983.6	261.53	0.7	2.2	47.92
883	22.80	9662986.6	261.53	0.7	2.2	49.91
884	20.76	9662989.6	261.53	0.7	2.2	45.43
885	21.56	9662992.6	261.53	0.7	2.2	47.20
886	20.96	9662995.6	261.53	0.7	2.2	45.88
887	19.40	9662998.6	261.53	0.7	2.2	42.46
888	19.10	9663001.6	261.53	0.7	2.2	41.80
889	19.59	9663004.6	261.53	0.7	2.2	42.88
890	19.85	9663007.6	261.53	0.7	2.2	43.44
891	18.14	9663010.6	261.53	0.7	2.2	39.70
892	17.95	9663013.6	261.53	0.7	2.2	39.29
893	18.13	9663016.6	261.53	0.7	2.2	39.68
894	21.24	9663019.6	261.53	0.7	2.2	46.49
895	20.88	9663022.6	261.53	0.7	2.2	45.70
896	23.06	9663025.6	261.53	0.7	2.2	50.48
897	20.96	9663028.6	261.53	0.7	2.2	45.87
898	25.62	9663031.6	261.53	0.7	2.2	56.08
899	28.00	9663034.6	261.53	0.7	2.2	61.28
900	27.01	9663037.6	261.53	0.7	2.2	59.13
901	28.94	9663040.6	261.53	0.7	2.2	63.33
902	32.23	9663043.6	261.53	0.7	2.2	70.55
903	32.07	9663046.6	261.53	0.7	2.2	70.19
904	39.94	9663049.6	261.53	0.7	2.2	87.42
905	46.43	9663052.6	261.53	0.7	2.2	101.63
906	39.32	9663055.6	261.53	0.7	2.2	86.07
907	36.57	9663058.6	261.53	0.7	2.2	80.05
908	29.95	9663061.6	261.53	0.7	2.2	65.56
909	34.40	9663064.6	261.53	0.7	2.2	75.30
910	40.42	9663067.6	261.53	0.7	2.2	88.48

911	42.76	9663070.6	261.53	0.7	2.2	93.60
912	40.79	9663073.6	261.53	0.7	2.2	89.29
913	37.34	9663076.6	261.53	0.7	2.2	81.73
914	32.39	9663079.6	261.53	0.7	2.2	70.89
915	31.44	9663082.6	261.53	0.7	2.2	68.82
916	26.38	9663085.6	261.53	0.7	2.2	57.74
917	21.54	9663088.6	261.53	0.7	2.2	47.14
918	24.02	9663091.6	261.53	0.7	2.2	52.57
919	24.15	9663094.6	261.53	0.7	2.2	52.86
920	29.13	9663097.6	261.53	0.7	2.2	63.77
921	34.96	9663100.6	261.53	0.7	2.2	76.53
922	41.62	9663103.6	261.53	0.7	2.2	91.09
923	48.60	9663106.6	261.53	0.7	2.2	106.37
924	38.59	9663109.6	261.53	0.7	2.2	84.46
925	37.62	9663112.6	261.53	0.7	2.2	82.35
926	33.25	9663115.6	261.53	0.7	2.2	72.77
927	31.45	9663118.6	261.53	0.7	2.2	68.83
928	30.56	9663121.6	261.53	0.7	2.2	66.89
929	32.64	9663124.6	261.53	0.7	2.2	71.45
930	29.39	9663127.6	261.53	0.7	2.2	64.33
931	17.20	9662944.6	258.53	0.7	2.2	37.65
932	17.20	9662947.6	258.53	0.7	2.2	37.65
933	17.12	9662950.6	258.53	0.7	2.2	37.47
934	17.72	9662953.6	258.53	0.7	2.2	38.79
935	18.35	9662956.6	258.53	0.7	2.2	40.17
936	19.02	9662959.6	258.53	0.7	2.2	41.63
937	19.74	9662962.6	258.53	0.7	2.2	43.20
938	20.50	9662965.6	258.53	0.7	2.2	44.88
939	21.28	9662968.6	258.53	0.7	2.2	46.58
940	25.26	9662971.6	258.53	0.7	2.2	55.29
941	25.88	9662974.6	258.53	0.7	2.2	56.64
942	25.45	9662977.6	258.53	0.7	2.2	55.70
943	26.91	9662980.6	258.53	0.7	2.2	58.91
944	24.45	9662983.6	258.53	0.7	2.2	53.51
945	24.64	9662986.6	258.53	0.7	2.2	53.93
946	22.48	9662989.6	258.53	0.7	2.2	49.20
947	22.19	9662992.6	258.53	0.7	2.2	48.57
948	21.54	9662995.6	258.53	0.7	2.2	47.15
949	19.50	9662998.6	258.53	0.7	2.2	42.69
950	20.96	9663001.6	258.53	0.7	2.2	45.89
951	19.36	9663004.6	258.53	0.7	2.2	42.38
952	17.53	9663007.6	258.53	0.7	2.2	38.37
953	17.39	9663010.6	258.53	0.7	2.2	38.06
954	17.65	9663013.6	258.53	0.7	2.2	38.64
955	18.21	9663016.6	258.53	0.7	2.2	39.87
956	18.48	9663019.6	258.53	0.7	2.2	40.44
957	20.92	9663022.6	258.53	0.7	2.2	45.78
958	21.00	9663025.6	258.53	0.7	2.2	45.97
959	22.33	9663028.6	258.53	0.7	2.2	48.87
960	24.64	9663031.6	258.53	0.7	2.2	53.93
961	26.60	9663034.6	258.53	0.7	2.2	58.22

962	30.74	9663037.6	258.53	0.7	2.2	67.29
963	27.54	9663040.6	258.53	0.7	2.2	60.27
964	30.78	9663043.6	258.53	0.7	2.2	67.37
965	30.44	9663046.6	258.53	0.7	2.2	66.64
966	37.12	9663049.6	258.53	0.7	2.2	81.25
967	53.06	9663052.6	258.53	0.7	2.2	116.14
968	39.92	9663055.6	258.53	0.7	2.2	87.38
969	35.53	9663058.6	258.53	0.7	2.2	77.77
970	33.03	9663061.6	258.53	0.7	2.2	72.29
971	36.21	9663064.6	258.53	0.7	2.2	79.26
972	36.75	9663067.6	258.53	0.7	2.2	80.45
973	35.46	9663070.6	258.53	0.7	2.2	77.62
974	35.16	9663073.6	258.53	0.7	2.2	76.95
975	40.73	9663076.6	258.53	0.7	2.2	89.15
976	33.60	9663079.6	258.53	0.7	2.2	73.54
977	28.21	9663082.6	258.53	0.7	2.2	61.74
978	24.58	9663085.6	258.53	0.7	2.2	53.80
979	28.19	9663088.6	258.53	0.7	2.2	61.71
980	25.57	9663091.6	258.53	0.7	2.2	55.97
981	25.01	9663094.6	258.53	0.7	2.2	54.74
982	27.82	9663097.6	258.53	0.7	2.2	60.89
983	35.18	9663100.6	258.53	0.7	2.2	77.01
984	41.91	9663103.6	258.53	0.7	2.2	91.73
985	40.22	9663106.6	258.53	0.7	2.2	88.04
986	41.81	9663109.6	258.53	0.7	2.2	91.50
987	36.38	9663112.6	258.53	0.7	2.2	79.63
988	32.87	9663115.6	258.53	0.7	2.2	71.94
989	30.24	9663118.6	258.53	0.7	2.2	66.20
990	34.76	9663121.6	258.53	0.7	2.2	76.09
991	31.24	9663124.6	258.53	0.7	2.2	68.37
992	32.49	9663127.6	258.53	0.7	2.2	71.12
993	16.31	9662944.6	255.53	0.7	2.2	35.71
994	16.36	9662947.6	255.53	0.7	2.2	35.81
995	16.94	9662950.6	255.53	0.7	2.2	37.08
996	17.55	9662953.6	255.53	0.7	2.2	38.41
997	18.19	9662956.6	255.53	0.7	2.2	39.81
998	18.28	9662959.6	255.53	0.7	2.2	40.02
999	19.92	9662962.6	255.53	0.7	2.2	43.59
1000	20.60	9662965.6	255.53	0.7	2.2	45.10
1001	23.52	9662968.6	255.53	0.7	2.2	51.48
1002	24.18	9662971.6	255.53	0.7	2.2	52.91
1003	25.11	9662974.6	255.53	0.7	2.2	54.95
1004	29.03	9662977.6	255.53	0.7	2.2	63.55
1005	27.13	9662980.6	255.53	0.7	2.2	59.38
1006	19.12	9662983.6	255.53	0.7	2.2	41.86
1007	21.57	9662986.6	255.53	0.7	2.2	47.21
1008	22.54	9662989.6	255.53	0.7	2.2	49.34
1009	22.83	9662992.6	255.53	0.7	2.2	49.98
1010	21.70	9662995.6	255.53	0.7	2.2	47.51
1011	22.02	9662998.6	255.53	0.7	2.2	48.19
1012	20.10	9663001.6	255.53	0.7	2.2	43.98

1013	18.57	9663004.6	255.53	0.7	2.2	40.65
1014	17.68	9663007.6	255.53	0.7	2.2	38.69
1015	17.08	9663010.6	255.53	0.7	2.2	37.39
1016	16.81	9663013.6	255.53	0.7	2.2	36.79
1017	18.17	9663016.6	255.53	0.7	2.2	39.77
1018	18.66	9663019.6	255.53	0.7	2.2	40.83
1019	21.67	9663022.6	255.53	0.7	2.2	47.43
1020	20.00	9663025.6	255.53	0.7	2.2	43.78
1021	20.73	9663028.6	255.53	0.7	2.2	45.38
1022	22.49	9663031.6	255.53	0.7	2.2	49.23
1023	26.06	9663034.6	255.53	0.7	2.2	57.04
1024	27.11	9663037.6	255.53	0.7	2.2	59.33
1025	35.42	9663040.6	255.53	0.7	2.2	77.53
1026	35.16	9663043.6	255.53	0.7	2.2	76.95
1027	31.66	9663046.6	255.53	0.7	2.2	69.29
1028	37.60	9663049.6	255.53	0.7	2.2	82.31
1029	40.80	9663052.6	255.53	0.7	2.2	89.31
1030	36.49	9663055.6	255.53	0.7	2.2	79.87
1031	38.03	9663058.6	255.53	0.7	2.2	83.24
1032	39.70	9663061.6	255.53	0.7	2.2	86.89
1033	33.22	9663064.6	255.53	0.7	2.2	72.72
1034	33.85	9663067.6	255.53	0.7	2.2	74.08
1035	30.31	9663070.6	255.53	0.7	2.2	66.35
1036	32.71	9663073.6	255.53	0.7	2.2	71.59
1037	32.79	9663076.6	255.53	0.7	2.2	71.76
1038	32.99	9663079.6	255.53	0.7	2.2	72.22
1039	29.09	9663082.6	255.53	0.7	2.2	63.67
1040	25.15	9663085.6	255.53	0.7	2.2	55.05
1041	31.14	9663088.6	255.53	0.7	2.2	68.16
1042	28.46	9663091.6	255.53	0.7	2.2	62.29
1043	26.76	9663094.6	255.53	0.7	2.2	58.57
1044	26.20	9663097.6	255.53	0.7	2.2	57.35
1045	32.68	9663100.6	255.53	0.7	2.2	71.54
1046	49.91	9663103.6	255.53	0.7	2.2	109.25
1047	42.19	9663106.6	255.53	0.7	2.2	92.33
1048	37.92	9663109.6	255.53	0.7	2.2	83.00
1049	29.43	9663112.6	255.53	0.7	2.2	64.42
1050	30.88	9663115.6	255.53	0.7	2.2	67.58
1051	33.05	9663118.6	255.53	0.7	2.2	72.34
1052	35.60	9663121.6	255.53	0.7	2.2	77.93
1053	34.22	9663124.6	255.53	0.7	2.2	74.90
1054	29.61	9663127.6	255.53	0.7	2.2	64.80
1055	15.97	9662944.6	252.53	0.7	2.2	34.96
1056	16.53	9662947.6	252.53	0.7	2.2	36.18
1057	17.11	9662950.6	252.53	0.7	2.2	37.45
1058	17.72	9662953.6	252.53	0.7	2.2	38.78
1059	18.35	9662956.6	252.53	0.7	2.2	40.17
1060	19.63	9662959.6	252.53	0.7	2.2	42.96
1061	20.57	9662962.6	252.53	0.7	2.2	45.01
1062	23.66	9662965.6	252.53	0.7	2.2	51.79
1063	23.90	9662968.6	252.53	0.7	2.2	52.31

1064	24.93	9662971.6	252.53	0.7	2.2	54.57
1065	27.70	9662974.6	252.53	0.7	2.2	60.63
1066	25.46	9662977.6	252.53	0.7	2.2	55.72
1067	23.72	9662980.6	252.53	0.7	2.2	51.93
1068	17.38	9662983.6	252.53	0.7	2.2	38.05
1069	21.42	9662986.6	252.53	0.7	2.2	46.89
1070	21.27	9662989.6	252.53	0.7	2.2	46.55
1071	20.52	9662992.6	252.53	0.7	2.2	44.92
1072	24.81	9662995.6	252.53	0.7	2.2	54.30
1073	21.86	9662998.6	252.53	0.7	2.2	47.84
1074	18.94	9663001.6	252.53	0.7	2.2	41.45
1075	18.69	9663004.6	252.53	0.7	2.2	40.92
1076	19.31	9663007.6	252.53	0.7	2.2	42.27
1077	19.60	9663010.6	252.53	0.7	2.2	42.90
1078	17.45	9663013.6	252.53	0.7	2.2	38.20
1079	18.18	9663016.6	252.53	0.7	2.2	39.80
1080	18.45	9663019.6	252.53	0.7	2.2	40.38
1081	19.96	9663022.6	252.53	0.7	2.2	43.69
1082	19.00	9663025.6	252.53	0.7	2.2	41.58
1083	20.75	9663028.6	252.53	0.7	2.2	45.41
1084	21.18	9663031.6	252.53	0.7	2.2	46.36
1085	26.22	9663034.6	252.53	0.7	2.2	57.39
1086	28.44	9663037.6	252.53	0.7	2.2	62.26
1087	30.11	9663040.6	252.53	0.7	2.2	65.91
1088	32.15	9663043.6	252.53	0.7	2.2	70.37
1089	37.71	9663046.6	252.53	0.7	2.2	82.53
1090	44.50	9663049.6	252.53	0.7	2.2	97.40
1091	41.97	9663052.6	252.53	0.7	2.2	91.87
1092	35.18	9663055.6	252.53	0.7	2.2	76.99
1093	32.33	9663058.6	252.53	0.7	2.2	70.76
1094	35.91	9663061.6	252.53	0.7	2.2	78.59
1095	33.66	9663064.6	252.53	0.7	2.2	73.67
1096	27.41	9663067.6	252.53	0.7	2.2	60.00
1097	29.00	9663070.6	252.53	0.7	2.2	63.47
1098	32.46	9663073.6	252.53	0.7	2.2	71.04
1099	33.12	9663076.6	252.53	0.7	2.2	72.49
1100	27.88	9663079.6	252.53	0.7	2.2	61.01
1101	30.17	9663082.6	252.53	0.7	2.2	66.03
1102	28.90	9663085.6	252.53	0.7	2.2	63.25
1103	30.65	9663088.6	252.53	0.7	2.2	67.08
1104	27.21	9663091.6	252.53	0.7	2.2	59.55
1105	24.63	9663094.6	252.53	0.7	2.2	53.90
1106	30.66	9663097.6	252.53	0.7	2.2	67.10
1107	33.63	9663100.6	252.53	0.7	2.2	73.61
1108	41.06	9663103.6	252.53	0.7	2.2	89.87
1109	38.54	9663106.6	252.53	0.7	2.2	84.37
1110	35.24	9663109.6	252.53	0.7	2.2	77.13
1111	33.36	9663112.6	252.53	0.7	2.2	73.02
1112	32.80	9663115.6	252.53	0.7	2.2	71.80
1113	39.16	9663118.6	252.53	0.7	2.2	85.71
1114	36.89	9663121.6	252.53	0.7	2.2	80.74

1115	31.59	9663124.6	252.53	0.7	2.2	69.14
1116	24.96	9663127.6	252.53	0.7	2.2	54.64
1117	16.16	9662944.6	249.53	0.7	2.2	35.37
1118	16.72	9662947.6	249.53	0.7	2.2	36.59
1119	17.29	9662950.6	249.53	0.7	2.2	37.85
1120	17.89	9662953.6	249.53	0.7	2.2	39.17
1121	18.52	9662956.6	249.53	0.7	2.2	40.55
1122	19.99	9662959.6	249.53	0.7	2.2	43.75
1123	21.18	9662962.6	249.53	0.7	2.2	46.37
1124	21.32	9662965.6	249.53	0.7	2.2	46.68
1125	24.98	9662968.6	249.53	0.7	2.2	54.68
1126	27.29	9662971.6	249.53	0.7	2.2	59.73
1127	26.74	9662974.6	249.53	0.7	2.2	58.53
1128	23.43	9662977.6	249.53	0.7	2.2	51.29
1129	17.56	9662980.6	249.53	0.7	2.2	38.44
1130	18.56	9662983.6	249.53	0.7	2.2	40.62
1131	21.42	9662986.6	249.53	0.7	2.2	46.88
1132	22.44	9662989.6	249.53	0.7	2.2	49.11
1133	22.48	9662992.6	249.53	0.7	2.2	49.20
1134	20.82	9662995.6	249.53	0.7	2.2	45.57
1135	20.43	9662998.6	249.53	0.7	2.2	44.72
1136	20.72	9663001.6	249.53	0.7	2.2	45.35
1137	18.75	9663004.6	249.53	0.7	2.2	41.03
1138	21.01	9663007.6	249.53	0.7	2.2	45.99
1139	20.24	9663010.6	249.53	0.7	2.2	44.30
1140	17.68	9663013.6	249.53	0.7	2.2	38.69
1141	18.25	9663016.6	249.53	0.7	2.2	39.94
1142	18.63	9663019.6	249.53	0.7	2.2	40.77
1143	21.39	9663022.6	249.53	0.7	2.2	46.82
1144	20.67	9663025.6	249.53	0.7	2.2	45.23
1145	19.66	9663028.6	249.53	0.7	2.2	43.04
1146	23.22	9663031.6	249.53	0.7	2.2	50.83
1147	27.62	9663034.6	249.53	0.7	2.2	60.45
1148	24.14	9663037.6	249.53	0.7	2.2	52.85
1149	27.21	9663040.6	249.53	0.7	2.2	59.55
1150	33.16	9663043.6	249.53	0.7	2.2	72.59
1151	34.16	9663046.6	249.53	0.7	2.2	74.77
1152	39.49	9663049.6	249.53	0.7	2.2	86.43
1153	40.82	9663052.6	249.53	0.7	2.2	89.34
1154	31.86	9663055.6	249.53	0.7	2.2	69.73
1155	31.18	9663058.6	249.53	0.7	2.2	68.25
1156	26.71	9663061.6	249.53	0.7	2.2	58.46
1157	28.98	9663064.6	249.53	0.7	2.2	63.43
1158	30.70	9663067.6	249.53	0.7	2.2	67.20
1159	32.87	9663070.6	249.53	0.7	2.2	71.95
1160	34.22	9663073.6	249.53	0.7	2.2	74.91
1161	30.88	9663076.6	249.53	0.7	2.2	67.59
1162	28.27	9663079.6	249.53	0.7	2.2	61.88
1163	25.14	9663082.6	249.53	0.7	2.2	55.03
1164	27.12	9663085.6	249.53	0.7	2.2	59.36
1165	29.68	9663088.6	249.53	0.7	2.2	64.96

1166	28.74	9663091.6	249.53	0.7	2.2	62.91
1167	26.39	9663094.6	249.53	0.7	2.2	57.77
1168	33.64	9663097.6	249.53	0.7	2.2	73.62
1169	40.13	9663100.6	249.53	0.7	2.2	87.83
1170	36.90	9663103.6	249.53	0.7	2.2	80.78
1171	36.76	9663106.6	249.53	0.7	2.2	80.46
1172	29.97	9663109.6	249.53	0.7	2.2	65.59
1173	35.42	9663112.6	249.53	0.7	2.2	77.52
1174	36.48	9663115.6	249.53	0.7	2.2	79.84
1175	38.92	9663118.6	249.53	0.7	2.2	85.19
1176	33.26	9663121.6	249.53	0.7	2.2	72.80
1177	26.11	9663124.6	249.53	0.7	2.2	57.14
1178	24.28	9663127.6	249.53	0.7	2.2	53.14
1179	16.36	9662944.6	246.53	0.7	2.2	35.82
1180	16.92	9662947.6	246.53	0.7	2.2	37.03
1181	17.49	9662950.6	246.53	0.7	2.2	38.28
1182	18.09	9662953.6	246.53	0.7	2.2	39.59
1183	18.71	9662956.6	246.53	0.7	2.2	40.96
1184	20.52	9662959.6	246.53	0.7	2.2	44.93
1185	21.25	9662962.6	246.53	0.7	2.2	46.51
1186	21.76	9662965.6	246.53	0.7	2.2	47.63
1187	24.16	9662968.6	246.53	0.7	2.2	52.89
1188	26.16	9662971.6	246.53	0.7	2.2	57.27
1189	23.71	9662974.6	246.53	0.7	2.2	51.90
1190	22.69	9662977.6	246.53	0.7	2.2	49.67
1191	18.11	9662980.6	246.53	0.7	2.2	39.63
1192	19.61	9662983.6	246.53	0.7	2.2	42.92
1193	21.11	9662986.6	246.53	0.7	2.2	46.21
1194	19.99	9662989.6	246.53	0.7	2.2	43.75
1195	21.81	9662992.6	246.53	0.7	2.2	47.73
1196	21.34	9662995.6	246.53	0.7	2.2	46.70
1197	20.34	9662998.6	246.53	0.7	2.2	44.52
1198	18.12	9663001.6	246.53	0.7	2.2	39.67
1199	22.80	9663004.6	246.53	0.7	2.2	49.91
1200	21.42	9663007.6	246.53	0.7	2.2	46.88
1201	17.58	9663010.6	246.53	0.7	2.2	38.47
1202	16.65	9663013.6	246.53	0.7	2.2	36.45
1203	19.06	9663016.6	246.53	0.7	2.2	41.71
1204	21.56	9663019.6	246.53	0.7	2.2	47.18
1205	21.61	9663022.6	246.53	0.7	2.2	47.29
1206	20.66	9663025.6	246.53	0.7	2.2	45.23
1207	21.44	9663028.6	246.53	0.7	2.2	46.94
1208	23.21	9663031.6	246.53	0.7	2.2	50.81
1209	24.28	9663034.6	246.53	0.7	2.2	53.14
1210	32.92	9663037.6	246.53	0.7	2.2	72.05
1211	34.01	9663040.6	246.53	0.7	2.2	74.45
1212	29.26	9663043.6	246.53	0.7	2.2	64.05
1213	27.70	9663046.6	246.53	0.7	2.2	60.64
1214	39.91	9663049.6	246.53	0.7	2.2	87.36
1215	39.46	9663052.6	246.53	0.7	2.2	86.37
1216	31.20	9663055.6	246.53	0.7	2.2	68.28

1217	29.49	9663058.6	246.53	0.7	2.2	64.54
1218	30.34	9663061.6	246.53	0.7	2.2	66.42
1219	29.84	9663064.6	246.53	0.7	2.2	65.31
1220	29.54	9663067.6	246.53	0.7	2.2	64.66
1221	32.46	9663070.6	246.53	0.7	2.2	71.04
1222	36.51	9663073.6	246.53	0.7	2.2	79.91
1223	32.64	9663076.6	246.53	0.7	2.2	71.43
1224	25.83	9663079.6	246.53	0.7	2.2	56.53
1225	27.73	9663082.6	246.53	0.7	2.2	60.69
1226	21.88	9663085.6	246.53	0.7	2.2	47.89
1227	26.72	9663088.6	246.53	0.7	2.2	58.49
1228	27.19	9663091.6	246.53	0.7	2.2	59.52
1229	29.43	9663094.6	246.53	0.7	2.2	64.41
1230	40.76	9663097.6	246.53	0.7	2.2	89.21
1231	43.62	9663100.6	246.53	0.7	2.2	95.48
1232	42.89	9663103.6	246.53	0.7	2.2	93.87
1233	41.79	9663106.6	246.53	0.7	2.2	91.47
1234	34.63	9663109.6	246.53	0.7	2.2	75.80
1235	30.56	9663112.6	246.53	0.7	2.2	66.89
1236	36.15	9663115.6	246.53	0.7	2.2	79.13
1237	33.23	9663118.6	246.53	0.7	2.2	72.73
1238	29.84	9663121.6	246.53	0.7	2.2	65.32
1239	24.49	9663124.6	246.53	0.7	2.2	53.60
1240	23.90	9663127.6	246.53	0.7	2.2	52.32
1241	16.58	9662944.6	243.53	0.7	2.2	36.30
1242	17.14	9662947.6	243.53	0.7	2.2	37.51
1243	17.70	9662950.6	243.53	0.7	2.2	38.75
1244	18.97	9662953.6	243.53	0.7	2.2	41.52
1245	20.33	9662956.6	243.53	0.7	2.2	44.49
1246	21.36	9662959.6	243.53	0.7	2.2	46.76
1247	22.35	9662962.6	243.53	0.7	2.2	48.93
1248	23.26	9662965.6	243.53	0.7	2.2	50.91
1249	22.53	9662968.6	243.53	0.7	2.2	49.32
1250	24.85	9662971.6	243.53	0.7	2.2	54.38
1251	21.87	9662974.6	243.53	0.7	2.2	47.88
1252	21.26	9662977.6	243.53	0.7	2.2	46.54
1253	18.14	9662980.6	243.53	0.7	2.2	39.70
1254	20.19	9662983.6	243.53	0.7	2.2	44.20
1255	18.98	9662986.6	243.53	0.7	2.2	41.54
1256	19.63	9662989.6	243.53	0.7	2.2	42.96
1257	19.76	9662992.6	243.53	0.7	2.2	43.26
1258	21.30	9662995.6	243.53	0.7	2.2	46.61
1259	18.00	9662998.6	243.53	0.7	2.2	39.40
1260	18.74	9663001.6	243.53	0.7	2.2	41.01
1261	18.82	9663004.6	243.53	0.7	2.2	41.19
1262	20.30	9663007.6	243.53	0.7	2.2	44.44
1263	17.23	9663010.6	243.53	0.7	2.2	37.70
1264	18.12	9663013.6	243.53	0.7	2.2	39.66
1265	20.42	9663016.6	243.53	0.7	2.2	44.71
1266	24.27	9663019.6	243.53	0.7	2.2	53.11
1267	22.56	9663022.6	243.53	0.7	2.2	49.37

1268	20.72	9663025.6	243.53	0.7	2.2	45.34
1269	22.91	9663028.6	243.53	0.7	2.2	50.14
1270	24.44	9663031.6	243.53	0.7	2.2	53.49
1271	28.95	9663034.6	243.53	0.7	2.2	63.36
1272	31.13	9663037.6	243.53	0.7	2.2	68.14
1273	25.66	9663040.6	243.53	0.7	2.2	56.16
1274	25.48	9663043.6	243.53	0.7	2.2	55.77
1275	30.15	9663046.6	243.53	0.7	2.2	66.00
1276	36.52	9663049.6	243.53	0.7	2.2	79.93
1277	33.99	9663052.6	243.53	0.7	2.2	74.40
1278	25.63	9663055.6	243.53	0.7	2.2	56.10
1279	27.33	9663058.6	243.53	0.7	2.2	59.83
1280	33.33	9663061.6	243.53	0.7	2.2	72.95
1281	32.71	9663064.6	243.53	0.7	2.2	71.59
1282	32.76	9663067.6	243.53	0.7	2.2	71.70
1283	31.13	9663070.6	243.53	0.7	2.2	68.13
1284	34.65	9663073.6	243.53	0.7	2.2	75.85
1285	31.68	9663076.6	243.53	0.7	2.2	69.34
1286	25.57	9663079.6	243.53	0.7	2.2	55.97
1287	29.44	9663082.6	243.53	0.7	2.2	64.45
1288	27.37	9663085.6	243.53	0.7	2.2	59.92
1289	27.23	9663088.6	243.53	0.7	2.2	59.60
1290	28.67	9663091.6	243.53	0.7	2.2	62.74
1291	29.42	9663094.6	243.53	0.7	2.2	64.39
1292	41.53	9663097.6	243.53	0.7	2.2	90.90
1293	43.72	9663100.6	243.53	0.7	2.2	95.70
1294	50.12	9663103.6	243.53	0.7	2.2	109.69
1295	42.36	9663106.6	243.53	0.7	2.2	92.72
1296	36.17	9663109.6	243.53	0.7	2.2	79.17
1297	33.28	9663112.6	243.53	0.7	2.2	72.84
1298	31.91	9663115.6	243.53	0.7	2.2	69.84
1299	28.94	9663118.6	243.53	0.7	2.2	63.34
1300	24.50	9663121.6	243.53	0.7	2.2	53.62
1301	23.53	9663124.6	243.53	0.7	2.2	51.50
1302	23.70	9663127.6	243.53	0.7	2.2	51.87
1303	16.82	9662944.6	240.53	0.7	2.2	36.82
1304	17.37	9662947.6	240.53	0.7	2.2	38.02
1305	19.01	9662950.6	240.53	0.7	2.2	41.61
1306	19.58	9662953.6	240.53	0.7	2.2	42.85
1307	20.77	9662956.6	240.53	0.7	2.2	45.46
1308	20.78	9662959.6	240.53	0.7	2.2	45.48
1309	20.55	9662962.6	240.53	0.7	2.2	44.99
1310	22.08	9662965.6	240.53	0.7	2.2	48.33
1311	23.39	9662968.6	240.53	0.7	2.2	51.19
1312	23.70	9662971.6	240.53	0.7	2.2	51.87
1313	22.97	9662974.6	240.53	0.7	2.2	50.27
1314	17.05	9662977.6	240.53	0.7	2.2	37.32
1315	18.00	9662980.6	240.53	0.7	2.2	39.39
1316	20.43	9662983.6	240.53	0.7	2.2	44.72
1317	20.31	9662986.6	240.53	0.7	2.2	44.46
1318	22.20	9662989.6	240.53	0.7	2.2	48.60

1319	22.39	9662992.6	240.53	0.7	2.2	49.01
1320	22.61	9662995.6	240.53	0.7	2.2	49.50
1321	20.52	9662998.6	240.53	0.7	2.2	44.91
1322	17.97	9663001.6	240.53	0.7	2.2	39.34
1323	17.62	9663004.6	240.53	0.7	2.2	38.56
1324	18.44	9663007.6	240.53	0.7	2.2	40.36
1325	16.46	9663010.6	240.53	0.7	2.2	36.03
1326	21.31	9663013.6	240.53	0.7	2.2	46.63
1327	21.40	9663016.6	240.53	0.7	2.2	46.85
1328	24.05	9663019.6	240.53	0.7	2.2	52.64
1329	22.53	9663022.6	240.53	0.7	2.2	49.32
1330	23.31	9663025.6	240.53	0.7	2.2	51.02
1331	29.27	9663028.6	240.53	0.7	2.2	64.06
1332	28.32	9663031.6	240.53	0.7	2.2	61.99
1333	27.96	9663034.6	240.53	0.7	2.2	61.20
1334	23.92	9663037.6	240.53	0.7	2.2	52.37
1335	24.08	9663040.6	240.53	0.7	2.2	52.71
1336	27.53	9663043.6	240.53	0.7	2.2	60.26
1337	33.78	9663046.6	240.53	0.7	2.2	73.94
1338	31.27	9663049.6	240.53	0.7	2.2	68.45
1339	28.95	9663052.6	240.53	0.7	2.2	63.36
1340	25.97	9663055.6	240.53	0.7	2.2	56.84
1341	29.47	9663058.6	240.53	0.7	2.2	64.51
1342	28.30	9663061.6	240.53	0.7	2.2	61.95
1343	29.61	9663064.6	240.53	0.7	2.2	64.82
1344	32.84	9663067.6	240.53	0.7	2.2	71.89
1345	42.17	9663070.6	240.53	0.7	2.2	92.30
1346	35.65	9663073.6	240.53	0.7	2.2	78.03
1347	31.00	9663076.6	240.53	0.7	2.2	67.86
1348	26.49	9663079.6	240.53	0.7	2.2	57.99
1349	30.01	9663082.6	240.53	0.7	2.2	65.69
1350	30.57	9663085.6	240.53	0.7	2.2	66.91
1351	32.52	9663088.6	240.53	0.7	2.2	71.19
1352	32.01	9663091.6	240.53	0.7	2.2	70.06
1353	29.35	9663094.6	240.53	0.7	2.2	64.25
1354	38.05	9663097.6	240.53	0.7	2.2	83.29
1355	43.93	9663100.6	240.53	0.7	2.2	96.15
1356	41.48	9663103.6	240.53	0.7	2.2	90.79
1357	43.24	9663106.6	240.53	0.7	2.2	94.64
1358	36.24	9663109.6	240.53	0.7	2.2	79.33
1359	34.98	9663112.6	240.53	0.7	2.2	76.56
1360	32.87	9663115.6	240.53	0.7	2.2	71.95
1361	28.88	9663118.6	240.53	0.7	2.2	63.22
1362	23.34	9663121.6	240.53	0.7	2.2	51.09
1363	21.27	9663124.6	240.53	0.7	2.2	46.55
1364	23.17	9663127.6	240.53	0.7	2.2	50.71
1365	17.68	9662944.6	237.53	0.7	2.2	38.70
1366	18.91	9662947.6	237.53	0.7	2.2	41.39
1367	19.83	9662950.6	237.53	0.7	2.2	43.40
1368	20.61	9662953.6	237.53	0.7	2.2	45.12
1369	20.34	9662956.6	237.53	0.7	2.2	44.53

1370	19.58	9662959.6	237.53	0.7	2.2	42.87
1371	19.70	9662962.6	237.53	0.7	2.2	43.11
1372	21.58	9662965.6	237.53	0.7	2.2	47.23
1373	24.77	9662968.6	237.53	0.7	2.2	54.22
1374	23.75	9662971.6	237.53	0.7	2.2	51.98
1375	22.99	9662974.6	237.53	0.7	2.2	50.31
1376	17.81	9662977.6	237.53	0.7	2.2	38.98
1377	18.15	9662980.6	237.53	0.7	2.2	39.73
1378	19.58	9662983.6	237.53	0.7	2.2	42.85
1379	20.43	9662986.6	237.53	0.7	2.2	44.73
1380	22.18	9662989.6	237.53	0.7	2.2	48.54
1381	25.70	9662992.6	237.53	0.7	2.2	56.25
1382	22.26	9662995.6	237.53	0.7	2.2	48.72
1383	19.29	9662998.6	237.53	0.7	2.2	42.22
1384	19.23	9663001.6	237.53	0.7	2.2	42.09
1385	19.26	9663004.6	237.53	0.7	2.2	42.15
1386	19.06	9663007.6	237.53	0.7	2.2	41.71
1387	18.39	9663010.6	237.53	0.7	2.2	40.24
1388	20.70	9663013.6	237.53	0.7	2.2	45.32
1389	23.35	9663016.6	237.53	0.7	2.2	51.11
1390	22.16	9663019.6	237.53	0.7	2.2	48.51
1391	21.87	9663022.6	237.53	0.7	2.2	47.87
1392	28.01	9663025.6	237.53	0.7	2.2	61.32
1393	29.50	9663028.6	237.53	0.7	2.2	64.56
1394	24.98	9663031.6	237.53	0.7	2.2	54.68
1395	28.98	9663034.6	237.53	0.7	2.2	63.43
1396	26.29	9663037.6	237.53	0.7	2.2	57.54
1397	25.57	9663040.6	237.53	0.7	2.2	55.97
1398	26.01	9663043.6	237.53	0.7	2.2	56.92
1399	29.16	9663046.6	237.53	0.7	2.2	63.82
1400	30.24	9663049.6	237.53	0.7	2.2	66.18
1401	27.33	9663052.6	237.53	0.7	2.2	59.83
1402	26.07	9663055.6	237.53	0.7	2.2	57.06
1403	26.88	9663058.6	237.53	0.7	2.2	58.83
1404	26.02	9663061.6	237.53	0.7	2.2	56.96
1405	28.12	9663064.6	237.53	0.7	2.2	61.55
1406	35.70	9663067.6	237.53	0.7	2.2	78.13
1407	38.16	9663070.6	237.53	0.7	2.2	83.53
1408	39.33	9663073.6	237.53	0.7	2.2	86.09
1409	30.03	9663076.6	237.53	0.7	2.2	65.73
1410	28.43	9663079.6	237.53	0.7	2.2	62.22
1411	32.30	9663082.6	237.53	0.7	2.2	70.69
1412	33.43	9663085.6	237.53	0.7	2.2	73.16
1413	36.82	9663088.6	237.53	0.7	2.2	80.59
1414	34.24	9663091.6	237.53	0.7	2.2	74.94
1415	34.80	9663094.6	237.53	0.7	2.2	76.17
1416	41.88	9663097.6	237.53	0.7	2.2	91.66
1417	41.93	9663100.6	237.53	0.7	2.2	91.79
1418	40.68	9663103.6	237.53	0.7	2.2	89.05
1419	33.21	9663106.6	237.53	0.7	2.2	72.70
1420	31.04	9663109.6	237.53	0.7	2.2	67.93

1421	34.17	9663112.6	237.53	0.7	2.2	74.79
1422	33.86	9663115.6	237.53	0.7	2.2	74.12
1423	28.43	9663118.6	237.53	0.7	2.2	62.22
1424	24.74	9663121.6	237.53	0.7	2.2	54.15
1425	22.44	9663124.6	237.53	0.7	2.2	49.12
1426	24.78	9663127.6	237.53	0.7	2.2	54.23
1427	18.33	9662944.6	234.53	0.7	2.2	40.11
1428	19.38	9662947.6	234.53	0.7	2.2	42.42
1429	19.36	9662950.6	234.53	0.7	2.2	42.38
1430	19.79	9662953.6	234.53	0.7	2.2	43.32
1431	19.14	9662956.6	234.53	0.7	2.2	41.88
1432	19.38	9662959.6	234.53	0.7	2.2	42.43
1433	20.93	9662962.6	234.53	0.7	2.2	45.81
1434	22.90	9662965.6	234.53	0.7	2.2	50.13
1435	25.01	9662968.6	234.53	0.7	2.2	54.74
1436	21.49	9662971.6	234.53	0.7	2.2	47.04
1437	20.04	9662974.6	234.53	0.7	2.2	43.87
1438	16.77	9662977.6	234.53	0.7	2.2	36.72
1439	19.98	9662980.6	234.53	0.7	2.2	43.73
1440	19.26	9662983.6	234.53	0.7	2.2	42.15
1441	22.59	9662986.6	234.53	0.7	2.2	49.45
1442	23.84	9662989.6	234.53	0.7	2.2	52.18
1443	22.68	9662992.6	234.53	0.7	2.2	49.63
1444	18.88	9662995.6	234.53	0.7	2.2	41.32
1445	17.98	9662998.6	234.53	0.7	2.2	39.36
1446	20.55	9663001.6	234.53	0.7	2.2	44.98
1447	21.81	9663004.6	234.53	0.7	2.2	47.75
1448	18.12	9663007.6	234.53	0.7	2.2	39.67
1449	20.16	9663010.6	234.53	0.7	2.2	44.13
1450	18.88	9663013.6	234.53	0.7	2.2	41.33
1451	22.76	9663016.6	234.53	0.7	2.2	49.81
1452	25.05	9663019.6	234.53	0.7	2.2	54.82
1453	26.53	9663022.6	234.53	0.7	2.2	58.07
1454	28.86	9663025.6	234.53	0.7	2.2	63.17
1455	23.93	9663028.6	234.53	0.7	2.2	52.38
1456	27.68	9663031.6	234.53	0.7	2.2	60.59
1457	31.57	9663034.6	234.53	0.7	2.2	69.11
1458	27.35	9663037.6	234.53	0.7	2.2	59.86
1459	27.16	9663040.6	234.53	0.7	2.2	59.46
1460	31.42	9663043.6	234.53	0.7	2.2	68.78
1461	31.51	9663046.6	234.53	0.7	2.2	68.97
1462	29.34	9663049.6	234.53	0.7	2.2	64.22
1463	23.53	9663052.6	234.53	0.7	2.2	51.50
1464	28.00	9663055.6	234.53	0.7	2.2	61.28
1465	24.32	9663058.6	234.53	0.7	2.2	53.23
1466	24.42	9663061.6	234.53	0.7	2.2	53.46
1467	28.55	9663064.6	234.53	0.7	2.2	62.50
1468	34.45	9663067.6	234.53	0.7	2.2	75.41
1469	37.47	9663070.6	234.53	0.7	2.2	82.02
1470	35.45	9663073.6	234.53	0.7	2.2	77.59
1471	35.04	9663076.6	234.53	0.7	2.2	76.69

1472	37.19	9663079.6	234.53	0.7	2.2	81.41
1473	39.84	9663082.6	234.53	0.7	2.2	87.19
1474	36.39	9663085.6	234.53	0.7	2.2	79.65
1475	32.27	9663088.6	234.53	0.7	2.2	70.64
1476	29.42	9663091.6	234.53	0.7	2.2	64.38
1477	32.21	9663094.6	234.53	0.7	2.2	70.51
1478	44.80	9663097.6	234.53	0.7	2.2	98.05
1479	41.80	9663100.6	234.53	0.7	2.2	91.49
1480	41.05	9663103.6	234.53	0.7	2.2	89.86
1481	29.43	9663106.6	234.53	0.7	2.2	64.41
1482	28.27	9663109.6	234.53	0.7	2.2	61.88
1483	27.07	9663112.6	234.53	0.7	2.2	59.26
1484	30.78	9663115.6	234.53	0.7	2.2	67.38
1485	30.54	9663118.6	234.53	0.7	2.2	66.85
1486	26.24	9663121.6	234.53	0.7	2.2	57.44
1487	22.57	9663124.6	234.53	0.7	2.2	49.41
1488	25.84	9663127.6	234.53	0.7	2.2	56.56
1489	19.32	9662944.6	231.53	0.7	2.2	42.28
1490	19.06	9662947.6	231.53	0.7	2.2	41.71
1491	18.29	9662950.6	231.53	0.7	2.2	40.04
1492	19.09	9662953.6	231.53	0.7	2.2	41.78
1493	18.78	9662956.6	231.53	0.7	2.2	41.10
1494	19.52	9662959.6	231.53	0.7	2.2	42.72
1495	22.62	9662962.6	231.53	0.7	2.2	49.50
1496	24.58	9662965.6	231.53	0.7	2.2	53.79
1497	23.73	9662968.6	231.53	0.7	2.2	51.95
1498	21.40	9662971.6	231.53	0.7	2.2	46.83
1499	15.85	9662974.6	231.53	0.7	2.2	34.70
1500	18.64	9662977.6	231.53	0.7	2.2	40.80
1501	20.82	9662980.6	231.53	0.7	2.2	45.57
1502	23.61	9662983.6	231.53	0.7	2.2	51.67
1503	23.58	9662986.6	231.53	0.7	2.2	51.60
1504	23.69	9662989.6	231.53	0.7	2.2	51.84
1505	21.89	9662992.6	231.53	0.7	2.2	47.90
1506	19.26	9662995.6	231.53	0.7	2.2	42.15
1507	20.98	9662998.6	231.53	0.7	2.2	45.92
1508	22.15	9663001.6	231.53	0.7	2.2	48.48
1509	22.50	9663004.6	231.53	0.7	2.2	49.24
1510	17.53	9663007.6	231.53	0.7	2.2	38.36
1511	18.08	9663010.6	231.53	0.7	2.2	39.57
1512	19.72	9663013.6	231.53	0.7	2.2	43.16
1513	25.13	9663016.6	231.53	0.7	2.2	55.01
1514	23.54	9663019.6	231.53	0.7	2.2	51.52
1515	21.86	9663022.6	231.53	0.7	2.2	47.85
1516	25.75	9663025.6	231.53	0.7	2.2	56.37
1517	29.16	9663028.6	231.53	0.7	2.2	63.82
1518	25.61	9663031.6	231.53	0.7	2.2	56.05
1519	27.28	9663034.6	231.53	0.7	2.2	59.70
1520	27.04	9663037.6	231.53	0.7	2.2	59.17
1521	29.74	9663040.6	231.53	0.7	2.2	65.10
1522	35.60	9663043.6	231.53	0.7	2.2	77.92

1523	31.86	9663046.6	231.53	0.7	2.2	69.73
1524	29.10	9663049.6	231.53	0.7	2.2	63.69
1525	22.34	9663052.6	231.53	0.7	2.2	48.91
1526	24.03	9663055.6	231.53	0.7	2.2	52.60
1527	25.92	9663058.6	231.53	0.7	2.2	56.73
1528	26.21	9663061.6	231.53	0.7	2.2	57.37
1529	28.76	9663064.6	231.53	0.7	2.2	62.94
1530	36.00	9663067.6	231.53	0.7	2.2	78.80
1531	34.42	9663070.6	231.53	0.7	2.2	75.34
1532	35.08	9663073.6	231.53	0.7	2.2	76.77
1533	37.21	9663076.6	231.53	0.7	2.2	81.45
1534	39.54	9663079.6	231.53	0.7	2.2	86.54
1535	44.30	9663082.6	231.53	0.7	2.2	96.96
1536	39.36	9663085.6	231.53	0.7	2.2	86.14
1537	28.53	9663088.6	231.53	0.7	2.2	62.45
1538	29.21	9663091.6	231.53	0.7	2.2	63.94
1539	35.15	9663094.6	231.53	0.7	2.2	76.93
1540	40.65	9663097.6	231.53	0.7	2.2	88.97
1541	46.59	9663100.6	231.53	0.7	2.2	101.98
1542	29.95	9663103.6	231.53	0.7	2.2	65.55
1543	29.58	9663106.6	231.53	0.7	2.2	64.73
1544	27.18	9663109.6	231.53	0.7	2.2	59.50
1545	29.44	9663112.6	231.53	0.7	2.2	64.44
1546	26.68	9663115.6	231.53	0.7	2.2	58.39
1547	25.33	9663118.6	231.53	0.7	2.2	55.44
1548	27.95	9663121.6	231.53	0.7	2.2	61.17
1549	26.00	9663124.6	231.53	0.7	2.2	56.90
1550	26.17	9663127.6	231.53	0.7	2.2	57.28
1551	16.56	9662944.6	228.53	0.7	2.2	36.24
1552	17.94	9662947.6	228.53	0.7	2.2	39.27
1553	14.82	9662950.6	228.53	0.7	2.2	32.44
1554	16.22	9662953.6	228.53	0.7	2.2	35.50
1555	18.09	9662956.6	228.53	0.7	2.2	39.60
1556	19.71	9662959.6	228.53	0.7	2.2	43.14
1557	21.87	9662962.6	228.53	0.7	2.2	47.86
1558	24.47	9662965.6	228.53	0.7	2.2	53.56
1559	22.21	9662968.6	228.53	0.7	2.2	48.62
1560	22.77	9662971.6	228.53	0.7	2.2	49.84
1561	18.78	9662974.6	228.53	0.7	2.2	41.11
1562	21.27	9662977.6	228.53	0.7	2.2	46.55
1563	23.20	9662980.6	228.53	0.7	2.2	50.79
1564	21.48	9662983.6	228.53	0.7	2.2	47.01
1565	22.50	9662986.6	228.53	0.7	2.2	49.26
1566	24.87	9662989.6	228.53	0.7	2.2	54.44
1567	23.78	9662992.6	228.53	0.7	2.2	52.04
1568	21.39	9662995.6	228.53	0.7	2.2	46.82
1569	22.15	9662998.6	228.53	0.7	2.2	48.49
1570	22.59	9663001.6	228.53	0.7	2.2	49.43
1571	17.77	9663004.6	228.53	0.7	2.2	38.90
1572	16.72	9663007.6	228.53	0.7	2.2	36.60
1573	21.70	9663010.6	228.53	0.7	2.2	47.50

1574	23.53	9663013.6	228.53	0.7	2.2	51.49
1575	21.51	9663016.6	228.53	0.7	2.2	47.09
1576	20.10	9663019.6	228.53	0.7	2.2	44.00
1577	24.13	9663022.6	228.53	0.7	2.2	52.82
1578	29.33	9663025.6	228.53	0.7	2.2	64.19
1579	26.93	9663028.6	228.53	0.7	2.2	58.95
1580	29.53	9663031.6	228.53	0.7	2.2	64.63
1581	25.10	9663034.6	228.53	0.7	2.2	54.95
1582	27.29	9663037.6	228.53	0.7	2.2	59.74
1583	28.02	9663040.6	228.53	0.7	2.2	61.33
1584	25.89	9663043.6	228.53	0.7	2.2	56.68
1585	25.78	9663046.6	228.53	0.7	2.2	56.42
1586	21.79	9663049.6	228.53	0.7	2.2	47.70
1587	23.90	9663052.6	228.53	0.7	2.2	52.31
1588	25.34	9663055.6	228.53	0.7	2.2	55.47
1589	24.45	9663058.6	228.53	0.7	2.2	53.51
1590	26.33	9663061.6	228.53	0.7	2.2	57.63
1591	35.30	9663064.6	228.53	0.7	2.2	77.26
1592	35.16	9663067.6	228.53	0.7	2.2	76.96
1593	35.51	9663070.6	228.53	0.7	2.2	77.73
1594	35.83	9663073.6	228.53	0.7	2.2	78.42
1595	34.97	9663076.6	228.53	0.7	2.2	76.53
1596	39.31	9663079.6	228.53	0.7	2.2	86.04
1597	35.82	9663082.6	228.53	0.7	2.2	78.40
1598	37.76	9663085.6	228.53	0.7	2.2	82.66
1599	34.22	9663088.6	228.53	0.7	2.2	74.91
1600	33.04	9663091.6	228.53	0.7	2.2	72.31
1601	43.39	9663094.6	228.53	0.7	2.2	94.98
1602	39.49	9663097.6	228.53	0.7	2.2	86.43
1603	40.38	9663100.6	228.53	0.7	2.2	88.38
1604	30.84	9663103.6	228.53	0.7	2.2	67.51
1605	30.53	9663106.6	228.53	0.7	2.2	66.83
1606	27.40	9663109.6	228.53	0.7	2.2	59.97
1607	28.72	9663112.6	228.53	0.7	2.2	62.86
1608	28.50	9663115.6	228.53	0.7	2.2	62.39
1609	23.29	9663118.6	228.53	0.7	2.2	50.97
1610	24.06	9663121.6	228.53	0.7	2.2	52.65
1611	27.86	9663124.6	228.53	0.7	2.2	60.99
1612	31.54	9663127.6	228.53	0.7	2.2	69.04
1613	18.38	9662944.6	225.53	0.7	2.2	40.23
1614	17.08	9662947.6	225.53	0.7	2.2	37.38
1615	18.78	9662950.6	225.53	0.7	2.2	41.11
1616	16.83	9662953.6	225.53	0.7	2.2	36.84
1617	16.75	9662956.6	225.53	0.7	2.2	36.66
1618	20.62	9662959.6	225.53	0.7	2.2	45.13
1619	22.05	9662962.6	225.53	0.7	2.2	48.27
1620	25.52	9662965.6	225.53	0.7	2.2	55.86
1621	22.96	9662968.6	225.53	0.7	2.2	50.26
1622	20.52	9662971.6	225.53	0.7	2.2	44.91
1623	20.10	9662974.6	225.53	0.7	2.2	43.99
1624	21.37	9662977.6	225.53	0.7	2.2	46.78

1625	20.09	9662980.6	225.53	0.7	2.2	43.97
1626	21.36	9662983.6	225.53	0.7	2.2	46.75
1627	22.85	9662986.6	225.53	0.7	2.2	50.01
1628	25.71	9662989.6	225.53	0.7	2.2	56.27
1629	22.51	9662992.6	225.53	0.7	2.2	49.28
1630	20.76	9662995.6	225.53	0.7	2.2	45.43
1631	21.63	9662998.6	225.53	0.7	2.2	47.35
1632	20.12	9663001.6	225.53	0.7	2.2	44.03
1633	16.45	9663004.6	225.53	0.7	2.2	36.00
1634	20.12	9663007.6	225.53	0.7	2.2	44.04
1635	20.98	9663010.6	225.53	0.7	2.2	45.92
1636	21.59	9663013.6	225.53	0.7	2.2	47.26
1637	20.92	9663016.6	225.53	0.7	2.2	45.79
1638	22.62	9663019.6	225.53	0.7	2.2	49.50
1639	26.77	9663022.6	225.53	0.7	2.2	58.59
1640	23.43	9663025.6	225.53	0.7	2.2	51.28
1641	23.18	9663028.6	225.53	0.7	2.2	50.74
1642	28.50	9663031.6	225.53	0.7	2.2	62.38
1643	29.52	9663034.6	225.53	0.7	2.2	64.61
1644	26.35	9663037.6	225.53	0.7	2.2	57.68
1645	26.09	9663040.6	225.53	0.7	2.2	57.10
1646	23.98	9663043.6	225.53	0.7	2.2	52.48
1647	23.22	9663046.6	225.53	0.7	2.2	50.83
1648	21.42	9663049.6	225.53	0.7	2.2	46.89
1649	25.24	9663052.6	225.53	0.7	2.2	55.24
1650	24.40	9663055.6	225.53	0.7	2.2	53.40
1651	24.51	9663058.6	225.53	0.7	2.2	53.64
1652	29.15	9663061.6	225.53	0.7	2.2	63.81
1653	35.80	9663064.6	225.53	0.7	2.2	78.37
1654	39.57	9663067.6	225.53	0.7	2.2	86.61
1655	36.74	9663070.6	225.53	0.7	2.2	80.41
1656	33.46	9663073.6	225.53	0.7	2.2	73.24
1657	34.48	9663076.6	225.53	0.7	2.2	75.48
1658	35.11	9663079.6	225.53	0.7	2.2	76.86
1659	36.43	9663082.6	225.53	0.7	2.2	79.74
1660	30.69	9663085.6	225.53	0.7	2.2	67.18
1661	32.39	9663088.6	225.53	0.7	2.2	70.90
1662	34.19	9663091.6	225.53	0.7	2.2	74.83
1663	42.72	9663094.6	225.53	0.7	2.2	93.52
1664	36.12	9663097.6	225.53	0.7	2.2	79.06
1665	33.95	9663100.6	225.53	0.7	2.2	74.32
1666	31.02	9663103.6	225.53	0.7	2.2	67.89
1667	29.30	9663106.6	225.53	0.7	2.2	64.13
1668	32.72	9663109.6	225.53	0.7	2.2	71.61
1669	31.14	9663112.6	225.53	0.7	2.2	68.17
1670	25.19	9663115.6	225.53	0.7	2.2	55.14
1671	23.67	9663118.6	225.53	0.7	2.2	51.80
1672	24.89	9663121.6	225.53	0.7	2.2	54.47
1673	24.47	9663124.6	225.53	0.7	2.2	53.57
1674	29.11	9663127.6	225.53	0.7	2.2	63.71
1675	21.75	9662944.6	222.53	0.7	2.2	47.60

1676	21.48	9662947.6	222.53	0.7	2.2	47.02
1677	18.58	9662950.6	222.53	0.7	2.2	40.68
1678	18.48	9662953.6	222.53	0.7	2.2	40.45
1679	19.43	9662956.6	222.53	0.7	2.2	42.54
1680	18.68	9662959.6	222.53	0.7	2.2	40.89
1681	21.73	9662962.6	222.53	0.7	2.2	47.56
1682	24.13	9662965.6	222.53	0.7	2.2	52.81
1683	22.73	9662968.6	222.53	0.7	2.2	49.75
1684	19.25	9662971.6	222.53	0.7	2.2	42.13
1685	23.10	9662974.6	222.53	0.7	2.2	50.56
1686	21.86	9662977.6	222.53	0.7	2.2	47.85
1687	22.64	9662980.6	222.53	0.7	2.2	49.55
1688	23.14	9662983.6	222.53	0.7	2.2	50.65
1689	25.96	9662986.6	222.53	0.7	2.2	56.82
1690	27.01	9662989.6	222.53	0.7	2.2	59.13
1691	20.28	9662992.6	222.53	0.7	2.2	44.38
1692	19.57	9662995.6	222.53	0.7	2.2	42.83
1693	20.74	9662998.6	222.53	0.7	2.2	45.40
1694	23.27	9663001.6	222.53	0.7	2.2	50.92
1695	18.56	9663004.6	222.53	0.7	2.2	40.62
1696	18.53	9663007.6	222.53	0.7	2.2	40.55
1697	18.65	9663010.6	222.53	0.7	2.2	40.82
1698	22.99	9663013.6	222.53	0.7	2.2	50.31
1699	24.54	9663016.6	222.53	0.7	2.2	53.72
1700	24.79	9663019.6	222.53	0.7	2.2	54.27
1701	23.75	9663022.6	222.53	0.7	2.2	51.98
1702	23.23	9663025.6	222.53	0.7	2.2	50.85
1703	28.73	9663028.6	222.53	0.7	2.2	62.88
1704	27.22	9663031.6	222.53	0.7	2.2	59.58
1705	21.85	9663034.6	222.53	0.7	2.2	47.81
1706	23.73	9663037.6	222.53	0.7	2.2	51.94
1707	25.12	9663040.6	222.53	0.7	2.2	54.99
1708	24.51	9663043.6	222.53	0.7	2.2	53.65
1709	24.51	9663046.6	222.53	0.7	2.2	53.66
1710	22.41	9663049.6	222.53	0.7	2.2	49.06
1711	25.21	9663052.6	222.53	0.7	2.2	55.17
1712	25.90	9663055.6	222.53	0.7	2.2	56.69
1713	28.13	9663058.6	222.53	0.7	2.2	61.57
1714	33.84	9663061.6	222.53	0.7	2.2	74.07
1715	45.05	9663064.6	222.53	0.7	2.2	98.61
1716	38.98	9663067.6	222.53	0.7	2.2	85.33
1717	37.13	9663070.6	222.53	0.7	2.2	81.28
1718	32.19	9663073.6	222.53	0.7	2.2	70.46
1719	31.63	9663076.6	222.53	0.7	2.2	69.23
1720	31.81	9663079.6	222.53	0.7	2.2	69.64
1721	34.14	9663082.6	222.53	0.7	2.2	74.73
1722	28.48	9663085.6	222.53	0.7	2.2	62.34
1723	28.82	9663088.6	222.53	0.7	2.2	63.08
1724	34.66	9663091.6	222.53	0.7	2.2	75.87
1725	41.32	9663094.6	222.53	0.7	2.2	90.45
1726	47.38	9663097.6	222.53	0.7	2.2	103.71

1727	33.50	9663100.6	222.53	0.7	2.2	73.32
1728	35.52	9663103.6	222.53	0.7	2.2	77.75
1729	28.56	9663106.6	222.53	0.7	2.2	62.52
1730	31.98	9663109.6	222.53	0.7	2.2	69.99
1731	30.50	9663112.6	222.53	0.7	2.2	66.77
1732	25.98	9663115.6	222.53	0.7	2.2	56.86
1733	22.73	9663118.6	222.53	0.7	2.2	49.75
1734	24.54	9663121.6	222.53	0.7	2.2	53.71
1735	26.37	9663124.6	222.53	0.7	2.2	57.71
1736	28.31	9663127.6	222.53	0.7	2.2	61.96
1737	18.02	9662944.6	219.53	0.7	2.2	39.44
1738	20.72	9662947.6	219.53	0.7	2.2	45.35
1739	22.32	9662950.6	219.53	0.7	2.2	48.86
1740	20.72	9662953.6	219.53	0.7	2.2	45.36
1741	18.38	9662956.6	219.53	0.7	2.2	40.24
1742	23.24	9662959.6	219.53	0.7	2.2	50.86
1743	22.58	9662962.6	219.53	0.7	2.2	49.42
1744	21.15	9662965.6	219.53	0.7	2.2	46.30
1745	22.02	9662968.6	219.53	0.7	2.2	48.19
1746	20.06	9662971.6	219.53	0.7	2.2	43.91
1747	20.84	9662974.6	219.53	0.7	2.2	45.62
1748	21.40	9662977.6	219.53	0.7	2.2	46.84
1749	24.88	9662980.6	219.53	0.7	2.2	54.46
1750	26.20	9662983.6	219.53	0.7	2.2	57.35
1751	28.69	9662986.6	219.53	0.7	2.2	62.80
1752	21.82	9662989.6	219.53	0.7	2.2	47.75
1753	18.16	9662992.6	219.53	0.7	2.2	39.74
1754	18.24	9662995.6	219.53	0.7	2.2	39.92
1755	20.64	9662998.6	219.53	0.7	2.2	45.18
1756	21.36	9663001.6	219.53	0.7	2.2	46.75
1757	16.91	9663004.6	219.53	0.7	2.2	37.00
1758	19.32	9663007.6	219.53	0.7	2.2	42.30
1759	23.91	9663010.6	219.53	0.7	2.2	52.33
1760	25.13	9663013.6	219.53	0.7	2.2	55.01
1761	21.00	9663016.6	219.53	0.7	2.2	45.96
1762	21.14	9663019.6	219.53	0.7	2.2	46.27
1763	23.94	9663022.6	219.53	0.7	2.2	52.39
1764	27.83	9663025.6	219.53	0.7	2.2	60.91
1765	30.79	9663028.6	219.53	0.7	2.2	67.39
1766	23.00	9663031.6	219.53	0.7	2.2	50.33
1767	20.71	9663034.6	219.53	0.7	2.2	45.33
1768	21.17	9663037.6	219.53	0.7	2.2	46.34
1769	25.15	9663040.6	219.53	0.7	2.2	55.05
1770	26.14	9663043.6	219.53	0.7	2.2	57.21
1771	21.92	9663046.6	219.53	0.7	2.2	47.99
1772	22.89	9663049.6	219.53	0.7	2.2	50.10
1773	26.98	9663052.6	219.53	0.7	2.2	59.05
1774	26.65	9663055.6	219.53	0.7	2.2	58.33
1775	32.53	9663058.6	219.53	0.7	2.2	71.20
1776	39.02	9663061.6	219.53	0.7	2.2	85.40
1777	44.12	9663064.6	219.53	0.7	2.2	96.57

1778	38.11	9663067.6	219.53	0.7	2.2	83.41
1779	30.87	9663070.6	219.53	0.7	2.2	67.56
1780	30.68	9663073.6	219.53	0.7	2.2	67.16
1781	31.30	9663076.6	219.53	0.7	2.2	68.50
1782	32.36	9663079.6	219.53	0.7	2.2	70.84
1783	29.52	9663082.6	219.53	0.7	2.2	64.62
1784	25.49	9663085.6	219.53	0.7	2.2	55.79
1785	24.19	9663088.6	219.53	0.7	2.2	52.95
1786	38.79	9663091.6	219.53	0.7	2.2	84.91
1787	37.72	9663094.6	219.53	0.7	2.2	82.56
1788	52.58	9663097.6	219.53	0.7	2.2	115.09
1789	41.35	9663100.6	219.53	0.7	2.2	90.51
1790	34.00	9663103.6	219.53	0.7	2.2	74.42
1791	31.65	9663106.6	219.53	0.7	2.2	69.27
1792	30.62	9663109.6	219.53	0.7	2.2	67.03
1793	29.04	9663112.6	219.53	0.7	2.2	63.57
1794	23.87	9663115.6	219.53	0.7	2.2	52.26
1795	28.26	9663118.6	219.53	0.7	2.2	61.85
1796	28.34	9663121.6	219.53	0.7	2.2	62.03
1797	28.29	9663124.6	219.53	0.7	2.2	61.92
1798	29.21	9663127.6	219.53	0.7	2.2	63.95
1799	21.22	9662944.6	216.53	0.7	2.2	46.45
1800	21.71	9662947.6	216.53	0.7	2.2	47.51
1801	20.40	9662950.6	216.53	0.7	2.2	44.66
1802	24.33	9662953.6	216.53	0.7	2.2	53.25
1803	26.17	9662956.6	216.53	0.7	2.2	57.27
1804	23.90	9662959.6	216.53	0.7	2.2	52.31
1805	25.59	9662962.6	216.53	0.7	2.2	56.01
1806	23.06	9662965.6	216.53	0.7	2.2	50.48
1807	17.83	9662968.6	216.53	0.7	2.2	39.03
1808	17.83	9662971.6	216.53	0.7	2.2	39.02
1809	21.31	9662974.6	216.53	0.7	2.2	46.65
1810	20.68	9662977.6	216.53	0.7	2.2	45.27
1811	24.95	9662980.6	216.53	0.7	2.2	54.61
1812	28.87	9662983.6	216.53	0.7	2.2	63.18
1813	23.61	9662986.6	216.53	0.7	2.2	51.68
1814	20.25	9662989.6	216.53	0.7	2.2	44.33
1815	16.40	9662992.6	216.53	0.7	2.2	35.89
1816	19.54	9662995.6	216.53	0.7	2.2	42.76
1817	19.44	9662998.6	216.53	0.7	2.2	42.55
1818	15.93	9663001.6	216.53	0.7	2.2	34.87
1819	20.11	9663004.6	216.53	0.7	2.2	44.02
1820	23.58	9663007.6	216.53	0.7	2.2	51.61
1821	26.44	9663010.6	216.53	0.7	2.2	57.88
1822	22.78	9663013.6	216.53	0.7	2.2	49.85
1823	21.87	9663016.6	216.53	0.7	2.2	47.87
1824	27.34	9663019.6	216.53	0.7	2.2	59.85
1825	27.25	9663022.6	216.53	0.7	2.2	59.64
1826	25.25	9663025.6	216.53	0.7	2.2	55.27
1827	28.21	9663028.6	216.53	0.7	2.2	61.75
1828	20.81	9663031.6	216.53	0.7	2.2	45.55

1829	25.83	9663034.6	216.53	0.7	2.2	56.54
1830	25.28	9663037.6	216.53	0.7	2.2	55.33
1831	26.29	9663040.6	216.53	0.7	2.2	57.54
1832	25.42	9663043.6	216.53	0.7	2.2	55.64
1833	23.56	9663046.6	216.53	0.7	2.2	51.56
1834	28.10	9663049.6	216.53	0.7	2.2	61.50
1835	27.92	9663052.6	216.53	0.7	2.2	61.11
1836	31.15	9663055.6	216.53	0.7	2.2	68.18
1837	33.83	9663058.6	216.53	0.7	2.2	74.05
1838	40.23	9663061.6	216.53	0.7	2.2	88.05
1839	37.03	9663064.6	216.53	0.7	2.2	81.05
1840	31.64	9663067.6	216.53	0.7	2.2	69.26
1841	30.58	9663070.6	216.53	0.7	2.2	66.92
1842	31.52	9663073.6	216.53	0.7	2.2	69.00
1843	32.76	9663076.6	216.53	0.7	2.2	71.71
1844	31.39	9663079.6	216.53	0.7	2.2	68.71
1845	25.90	9663082.6	216.53	0.7	2.2	56.69
1846	24.20	9663085.6	216.53	0.7	2.2	52.98
1847	26.21	9663088.6	216.53	0.7	2.2	57.37
1848	41.55	9663091.6	216.53	0.7	2.2	90.95
1849	42.77	9663094.6	216.53	0.7	2.2	93.61
1850	36.83	9663097.6	216.53	0.7	2.2	80.61
1851	35.22	9663100.6	216.53	0.7	2.2	77.10
1852	32.77	9663103.6	216.53	0.7	2.2	71.73
1853	33.41	9663106.6	216.53	0.7	2.2	73.12
1854	34.10	9663109.6	216.53	0.7	2.2	74.63
1855	31.59	9663112.6	216.53	0.7	2.2	69.14
1856	27.89	9663115.6	216.53	0.7	2.2	61.04
1857	31.66	9663118.6	216.53	0.7	2.2	69.29
1858	28.70	9663121.6	216.53	0.7	2.2	62.83
1859	26.98	9663124.6	216.53	0.7	2.2	59.05
1860	28.62	9663127.6	216.53	0.7	2.2	62.65
1861	22.55	9662944.6	213.53	0.7	2.2	49.36
1862	20.11	9662947.6	213.53	0.7	2.2	44.01
1863	21.35	9662950.6	213.53	0.7	2.2	46.74
1864	19.96	9662953.6	213.53	0.7	2.2	43.70
1865	28.03	9662956.6	213.53	0.7	2.2	61.36
1866	30.34	9662959.6	213.53	0.7	2.2	66.42
1867	26.55	9662962.6	213.53	0.7	2.2	58.11
1868	21.62	9662965.6	213.53	0.7	2.2	47.33
1869	18.12	9662968.6	213.53	0.7	2.2	39.66
1870	19.27	9662971.6	213.53	0.7	2.2	42.18
1871	20.95	9662974.6	213.53	0.7	2.2	45.85
1872	23.53	9662977.6	213.53	0.7	2.2	51.49
1873	24.33	9662980.6	213.53	0.7	2.2	53.25
1874	26.17	9662983.6	213.53	0.7	2.2	57.28
1875	23.28	9662986.6	213.53	0.7	2.2	50.96
1876	20.94	9662989.6	213.53	0.7	2.2	45.83
1877	19.66	9662992.6	213.53	0.7	2.2	43.03
1878	20.71	9662995.6	213.53	0.7	2.2	45.33
1879	18.36	9662998.6	213.53	0.7	2.2	40.19

1880	16.41	9663001.6	213.53	0.7	2.2	35.93
1881	18.89	9663004.6	213.53	0.7	2.2	41.35
1882	18.84	9663007.6	213.53	0.7	2.2	41.24
1883	21.40	9663010.6	213.53	0.7	2.2	46.83
1884	21.85	9663013.6	213.53	0.7	2.2	47.82
1885	25.12	9663016.6	213.53	0.7	2.2	54.98
1886	25.50	9663019.6	213.53	0.7	2.2	55.81
1887	24.14	9663022.6	213.53	0.7	2.2	52.84
1888	26.05	9663025.6	213.53	0.7	2.2	57.02
1889	26.39	9663028.6	213.53	0.7	2.2	57.77
1890	23.84	9663031.6	213.53	0.7	2.2	52.19
1891	25.74	9663034.6	213.53	0.7	2.2	56.35
1892	29.69	9663037.6	213.53	0.7	2.2	65.00
1893	31.09	9663040.6	213.53	0.7	2.2	68.06
1894	28.10	9663043.6	213.53	0.7	2.2	61.51
1895	22.31	9663046.6	213.53	0.7	2.2	48.83
1896	26.89	9663049.6	213.53	0.7	2.2	58.86
1897	26.49	9663052.6	213.53	0.7	2.2	57.97
1898	32.62	9663055.6	213.53	0.7	2.2	71.40
1899	36.54	9663058.6	213.53	0.7	2.2	79.97
1900	38.30	9663061.6	213.53	0.7	2.2	83.84
1901	33.22	9663064.6	213.53	0.7	2.2	72.71
1902	31.25	9663067.6	213.53	0.7	2.2	68.39
1903	31.50	9663070.6	213.53	0.7	2.2	68.94
1904	32.33	9663073.6	213.53	0.7	2.2	70.76
1905	31.21	9663076.6	213.53	0.7	2.2	68.31
1906	29.07	9663079.6	213.53	0.7	2.2	63.63
1907	24.90	9663082.6	213.53	0.7	2.2	54.51
1908	27.17	9663085.6	213.53	0.7	2.2	59.46
1909	36.65	9663088.6	213.53	0.7	2.2	80.22
1910	38.98	9663091.6	213.53	0.7	2.2	85.32
1911	46.30	9663094.6	213.53	0.7	2.2	101.33
1912	35.81	9663097.6	213.53	0.7	2.2	78.38
1913	39.34	9663100.6	213.53	0.7	2.2	86.10
1914	33.26	9663103.6	213.53	0.7	2.2	72.80
1915	37.00	9663106.6	213.53	0.7	2.2	80.99
1916	31.85	9663109.6	213.53	0.7	2.2	69.72
1917	30.80	9663112.6	213.53	0.7	2.2	67.42
1918	26.36	9663115.6	213.53	0.7	2.2	57.71
1919	27.98	9663118.6	213.53	0.7	2.2	61.25
1920	26.26	9663121.6	213.53	0.7	2.2	57.48
1921	32.24	9663124.6	213.53	0.7	2.2	70.56
1922	31.18	9663127.6	213.53	0.7	2.2	68.24
1923	25.27	9662944.6	210.53	0.7	2.2	55.31
1924	24.57	9662947.6	210.53	0.7	2.2	53.77
1925	23.68	9662950.6	210.53	0.7	2.2	51.84
1926	22.82	9662953.6	210.53	0.7	2.2	49.94
1927	26.63	9662956.6	210.53	0.7	2.2	58.29
1928	28.06	9662959.6	210.53	0.7	2.2	61.42
1929	29.06	9662962.6	210.53	0.7	2.2	63.61
1930	24.95	9662965.6	210.53	0.7	2.2	54.61

1931	22.34	9662968.6	210.53	0.7	2.2	48.89
1932	21.38	9662971.6	210.53	0.7	2.2	46.81
1933	23.23	9662974.6	210.53	0.7	2.2	50.85
1934	17.92	9662977.6	210.53	0.7	2.2	39.22
1935	22.40	9662980.6	210.53	0.7	2.2	49.04
1936	26.78	9662983.6	210.53	0.7	2.2	58.62
1937	24.20	9662986.6	210.53	0.7	2.2	52.97
1938	19.09	9662989.6	210.53	0.7	2.2	41.78
1939	22.87	9662992.6	210.53	0.7	2.2	50.05
1940	21.91	9662995.6	210.53	0.7	2.2	47.95
1941	20.29	9662998.6	210.53	0.7	2.2	44.40
1942	16.30	9663001.6	210.53	0.7	2.2	35.68
1943	16.29	9663004.6	210.53	0.7	2.2	35.65
1944	18.63	9663007.6	210.53	0.7	2.2	40.77
1945	21.09	9663010.6	210.53	0.7	2.2	46.16
1946	22.62	9663013.6	210.53	0.7	2.2	49.51
1947	21.77	9663016.6	210.53	0.7	2.2	47.66
1948	24.32	9663019.6	210.53	0.7	2.2	53.23
1949	24.32	9663022.6	210.53	0.7	2.2	53.23
1950	32.28	9663025.6	210.53	0.7	2.2	70.65
1951	26.61	9663028.6	210.53	0.7	2.2	58.23
1952	28.86	9663031.6	210.53	0.7	2.2	63.17
1953	26.82	9663034.6	210.53	0.7	2.2	58.70
1954	27.69	9663037.6	210.53	0.7	2.2	60.60
1955	26.99	9663040.6	210.53	0.7	2.2	59.07
1956	26.97	9663043.6	210.53	0.7	2.2	59.03
1957	25.11	9663046.6	210.53	0.7	2.2	54.96
1958	28.67	9663049.6	210.53	0.7	2.2	62.75
1959	25.59	9663052.6	210.53	0.7	2.2	56.01
1960	27.38	9663055.6	210.53	0.7	2.2	59.92
1961	33.35	9663058.6	210.53	0.7	2.2	72.99
1962	37.08	9663061.6	210.53	0.7	2.2	81.16
1963	34.67	9663064.6	210.53	0.7	2.2	75.89
1964	34.98	9663067.6	210.53	0.7	2.2	76.57
1965	35.15	9663070.6	210.53	0.7	2.2	76.94
1966	31.36	9663073.6	210.53	0.7	2.2	68.63
1967	30.95	9663076.6	210.53	0.7	2.2	67.73
1968	29.68	9663079.6	210.53	0.7	2.2	64.97
1969	28.82	9663082.6	210.53	0.7	2.2	63.08
1970	27.39	9663085.6	210.53	0.7	2.2	59.95
1971	42.91	9663088.6	210.53	0.7	2.2	93.92
1972	47.03	9663091.6	210.53	0.7	2.2	102.93
1973	53.61	9663094.6	210.53	0.7	2.2	117.33
1974	37.54	9663097.6	210.53	0.7	2.2	82.16
1975	38.07	9663100.6	210.53	0.7	2.2	83.33
1976	34.30	9663103.6	210.53	0.7	2.2	75.07
1977	34.42	9663106.6	210.53	0.7	2.2	75.34
1978	33.51	9663109.6	210.53	0.7	2.2	73.35
1979	24.97	9663112.6	210.53	0.7	2.2	54.66
1980	25.89	9663115.6	210.53	0.7	2.2	56.66
1981	26.95	9663118.6	210.53	0.7	2.2	58.99

1982	33.57	9663121.6	210.53	0.7	2.2	73.48
1983	33.57	9663124.6	210.53	0.7	2.2	73.47
1984	31.19	9663127.6	210.53	0.7	2.2	68.27
1985	25.50	9662944.6	207.53	0.7	2.2	55.81
1986	23.60	9662947.6	207.53	0.7	2.2	51.65
1987	24.82	9662950.6	207.53	0.7	2.2	54.32
1988	25.75	9662953.6	207.53	0.7	2.2	56.36
1989	26.52	9662956.6	207.53	0.7	2.2	58.05
1990	27.20	9662959.6	207.53	0.7	2.2	59.53
1991	24.46	9662962.6	207.53	0.7	2.2	53.53
1992	21.89	9662965.6	207.53	0.7	2.2	47.92
1993	24.64	9662968.6	207.53	0.7	2.2	53.93
1994	22.36	9662971.6	207.53	0.7	2.2	48.95
1995	17.69	9662974.6	207.53	0.7	2.2	38.71
1996	21.73	9662977.6	207.53	0.7	2.2	47.56
1997	23.03	9662980.6	207.53	0.7	2.2	50.41
1998	22.41	9662983.6	207.53	0.7	2.2	49.05
1999	20.48	9662986.6	207.53	0.7	2.2	44.83
2000	16.86	9662989.6	207.53	0.7	2.2	36.90
2001	24.36	9662992.6	207.53	0.7	2.2	53.32
2002	22.08	9662995.6	207.53	0.7	2.2	48.33
2003	16.76	9662998.6	207.53	0.7	2.2	36.69
2004	14.82	9663001.6	207.53	0.7	2.2	32.44
2005	17.00	9663004.6	207.53	0.7	2.2	37.20
2006	19.55	9663007.6	207.53	0.7	2.2	42.78
2007	18.73	9663010.6	207.53	0.7	2.2	41.00
2008	17.45	9663013.6	207.53	0.7	2.2	38.19
2009	21.77	9663016.6	207.53	0.7	2.2	47.66
2010	23.50	9663019.6	207.53	0.7	2.2	51.43
2011	26.53	9663022.6	207.53	0.7	2.2	58.08
2012	32.59	9663025.6	207.53	0.7	2.2	71.33
2013	27.21	9663028.6	207.53	0.7	2.2	59.55
2014	29.56	9663031.6	207.53	0.7	2.2	64.70
2015	31.29	9663034.6	207.53	0.7	2.2	68.48
2016	31.21	9663037.6	207.53	0.7	2.2	68.31
2017	27.84	9663040.6	207.53	0.7	2.2	60.94
2018	23.35	9663043.6	207.53	0.7	2.2	51.11
2019	31.41	9663046.6	207.53	0.7	2.2	68.75
2020	30.57	9663049.6	207.53	0.7	2.2	66.91
2021	26.48	9663052.6	207.53	0.7	2.2	57.96
2022	28.13	9663055.6	207.53	0.7	2.2	61.57
2023	32.68	9663058.6	207.53	0.7	2.2	71.52
2024	32.83	9663061.6	207.53	0.7	2.2	71.85
2025	32.56	9663064.6	207.53	0.7	2.2	71.27
2026	34.61	9663067.6	207.53	0.7	2.2	75.75
2027	37.59	9663070.6	207.53	0.7	2.2	82.28
2028	36.87	9663073.6	207.53	0.7	2.2	80.70
2029	36.25	9663076.6	207.53	0.7	2.2	79.35
2030	28.61	9663079.6	207.53	0.7	2.2	62.63
2031	28.14	9663082.6	207.53	0.7	2.2	61.59
2032	28.56	9663085.6	207.53	0.7	2.2	62.51

2033	50.43	9663088.6	207.53	0.7	2.2	110.39
2034	52.39	9663091.6	207.53	0.7	2.2	114.68
2035	42.65	9663094.6	207.53	0.7	2.2	93.36
2036	41.33	9663097.6	207.53	0.7	2.2	90.47
2037	33.41	9663100.6	207.53	0.7	2.2	73.13
2038	35.96	9663103.6	207.53	0.7	2.2	78.71
2039	31.67	9663106.6	207.53	0.7	2.2	69.31
2040	27.48	9663109.6	207.53	0.7	2.2	60.16
2041	23.49	9663112.6	207.53	0.7	2.2	51.41
2042	30.68	9663115.6	207.53	0.7	2.2	67.16
2043	32.05	9663118.6	207.53	0.7	2.2	70.15
2044	37.93	9663121.6	207.53	0.7	2.2	83.02
2045	35.42	9663124.6	207.53	0.7	2.2	77.53
2046	27.61	9663127.6	207.53	0.7	2.2	60.42
2047	21.81	9662944.6	204.53	0.7	2.2	47.73
2048	22.50	9662947.6	204.53	0.7	2.2	49.24
2049	23.33	9662950.6	204.53	0.7	2.2	51.07
2050	26.89	9662953.6	204.53	0.7	2.2	58.86
2051	28.99	9662956.6	204.53	0.7	2.2	63.45
2052	30.03	9662959.6	204.53	0.7	2.2	65.73
2053	25.71	9662962.6	204.53	0.7	2.2	56.28
2054	20.45	9662965.6	204.53	0.7	2.2	44.75
2055	22.01	9662968.6	204.53	0.7	2.2	48.17
2056	22.81	9662971.6	204.53	0.7	2.2	49.92
2057	24.11	9662974.6	204.53	0.7	2.2	52.77
2058	26.20	9662977.6	204.53	0.7	2.2	57.34
2059	26.84	9662980.6	204.53	0.7	2.2	58.74
2060	27.23	9662983.6	204.53	0.7	2.2	59.61
2061	17.51	9662986.6	204.53	0.7	2.2	38.33
2062	19.65	9662989.6	204.53	0.7	2.2	43.02
2063	23.66	9662992.6	204.53	0.7	2.2	51.78
2064	18.51	9662995.6	204.53	0.7	2.2	40.51
2065	14.90	9662998.6	204.53	0.7	2.2	32.61
2066	18.76	9663001.6	204.53	0.7	2.2	41.06
2067	18.69	9663004.6	204.53	0.7	2.2	40.91
2068	18.21	9663007.6	204.53	0.7	2.2	39.85
2069	16.55	9663010.6	204.53	0.7	2.2	36.23
2070	19.52	9663013.6	204.53	0.7	2.2	42.73
2071	23.23	9663016.6	204.53	0.7	2.2	50.85
2072	22.61	9663019.6	204.53	0.7	2.2	49.49
2073	29.40	9663022.6	204.53	0.7	2.2	64.35
2074	27.48	9663025.6	204.53	0.7	2.2	60.15
2075	28.01	9663028.6	204.53	0.7	2.2	61.30
2076	31.37	9663031.6	204.53	0.7	2.2	68.66
2077	31.12	9663034.6	204.53	0.7	2.2	68.11
2078	30.21	9663037.6	204.53	0.7	2.2	66.12
2079	31.61	9663040.6	204.53	0.7	2.2	69.19
2080	27.79	9663043.6	204.53	0.7	2.2	60.82
2081	27.18	9663046.6	204.53	0.7	2.2	59.49
2082	24.19	9663049.6	204.53	0.7	2.2	52.96
2083	30.71	9663052.6	204.53	0.7	2.2	67.21

2084	32.22	9663055.6	204.53	0.7	2.2	70.53
2085	39.10	9663058.6	204.53	0.7	2.2	85.58
2086	32.89	9663061.6	204.53	0.7	2.2	71.98
2087	31.75	9663064.6	204.53	0.7	2.2	69.49
2088	33.21	9663067.6	204.53	0.7	2.2	72.68
2089	38.07	9663070.6	204.53	0.7	2.2	83.32
2090	40.91	9663073.6	204.53	0.7	2.2	89.55
2091	39.98	9663076.6	204.53	0.7	2.2	87.50
2092	31.28	9663079.6	204.53	0.7	2.2	68.46
2093	29.77	9663082.6	204.53	0.7	2.2	65.17
2094	43.31	9663085.6	204.53	0.7	2.2	94.79
2095	47.07	9663088.6	204.53	0.7	2.2	103.02
2096	55.31	9663091.6	204.53	0.7	2.2	121.05
2097	38.07	9663094.6	204.53	0.7	2.2	83.32
2098	40.18	9663097.6	204.53	0.7	2.2	87.96
2099	33.99	9663100.6	204.53	0.7	2.2	74.40
2100	32.18	9663103.6	204.53	0.7	2.2	70.45
2101	26.78	9663106.6	204.53	0.7	2.2	58.62
2102	24.20	9663109.6	204.53	0.7	2.2	52.97
2103	27.25	9663112.6	204.53	0.7	2.2	59.65
2104	31.97	9663115.6	204.53	0.7	2.2	69.98
2105	35.56	9663118.6	204.53	0.7	2.2	77.83
2106	32.65	9663121.6	204.53	0.7	2.2	71.47
2107	31.72	9663124.6	204.53	0.7	2.2	69.43
2108	28.17	9663127.6	204.53	0.7	2.2	61.66
2109	24.06	9662944.6	201.53	0.7	2.2	52.67
2110	23.94	9662947.6	201.53	0.7	2.2	52.41
2111	23.32	9662950.6	201.53	0.7	2.2	51.03
2112	26.39	9662953.6	201.53	0.7	2.2	57.77
2113	26.95	9662956.6	201.53	0.7	2.2	58.98
2114	27.77	9662959.6	201.53	0.7	2.2	60.79
2115	24.67	9662962.6	201.53	0.7	2.2	54.01
2116	22.16	9662965.6	201.53	0.7	2.2	48.51
2117	22.85	9662968.6	201.53	0.7	2.2	50.01
2118	22.23	9662971.6	201.53	0.7	2.2	48.65
2119	23.71	9662974.6	201.53	0.7	2.2	51.91
2120	28.97	9662977.6	201.53	0.7	2.2	63.41
2121	31.77	9662980.6	201.53	0.7	2.2	69.54
2122	27.80	9662983.6	201.53	0.7	2.2	60.84
2123	19.48	9662986.6	201.53	0.7	2.2	42.63
2124	18.25	9662989.6	201.53	0.7	2.2	39.95
2125	17.02	9662992.6	201.53	0.7	2.2	37.26
2126	14.64	9662995.6	201.53	0.7	2.2	32.04
2127	14.46	9662998.6	201.53	0.7	2.2	31.64
2128	15.26	9663001.6	201.53	0.7	2.2	33.41
2129	17.24	9663004.6	201.53	0.7	2.2	37.73
2130	20.97	9663007.6	201.53	0.7	2.2	45.89
2131	19.13	9663010.6	201.53	0.7	2.2	41.88
2132	21.70	9663013.6	201.53	0.7	2.2	47.50
2133	23.44	9663016.6	201.53	0.7	2.2	51.31
2134	23.94	9663019.6	201.53	0.7	2.2	52.41

2135	29.79	9663022.6	201.53	0.7	2.2	65.20
2136	27.77	9663025.6	201.53	0.7	2.2	60.79
2137	26.93	9663028.6	201.53	0.7	2.2	58.95
2138	25.73	9663031.6	201.53	0.7	2.2	56.32
2139	28.61	9663034.6	201.53	0.7	2.2	62.63
2140	31.97	9663037.6	201.53	0.7	2.2	69.97
2141	27.79	9663040.6	201.53	0.7	2.2	60.82
2142	27.52	9663043.6	201.53	0.7	2.2	60.23
2143	29.16	9663046.6	201.53	0.7	2.2	63.84
2144	27.91	9663049.6	201.53	0.7	2.2	61.09
2145	27.14	9663052.6	201.53	0.7	2.2	59.41
2146	37.71	9663055.6	201.53	0.7	2.2	82.53
2147	41.70	9663058.6	201.53	0.7	2.2	91.26
2148	35.54	9663061.6	201.53	0.7	2.2	77.79
2149	32.54	9663064.6	201.53	0.7	2.2	71.22
2150	35.33	9663067.6	201.53	0.7	2.2	77.32
2151	35.40	9663070.6	201.53	0.7	2.2	77.48
2152	38.05	9663073.6	201.53	0.7	2.2	83.29
2153	36.26	9663076.6	201.53	0.7	2.2	79.37
2154	39.20	9663079.6	201.53	0.7	2.2	85.81
2155	35.73	9663082.6	201.53	0.7	2.2	78.20
2156	47.87	9663085.6	201.53	0.7	2.2	104.77
2157	50.62	9663088.6	201.53	0.7	2.2	110.81
2158	55.12	9663091.6	201.53	0.7	2.2	120.65
2159	41.15	9663094.6	201.53	0.7	2.2	90.08
2160	36.16	9663097.6	201.53	0.7	2.2	79.15
2161	29.54	9663100.6	201.53	0.7	2.2	64.65
2162	27.90	9663103.6	201.53	0.7	2.2	61.07
2163	30.90	9663106.6	201.53	0.7	2.2	67.63
2164	26.88	9663109.6	201.53	0.7	2.2	58.84
2165	33.60	9663112.6	201.53	0.7	2.2	73.55
2166	36.75	9663115.6	201.53	0.7	2.2	80.44
2167	35.26	9663118.6	201.53	0.7	2.2	77.17
2168	34.56	9663121.6	201.53	0.7	2.2	75.64
2169	25.92	9663124.6	201.53	0.7	2.2	56.73
2170	25.61	9663127.6	201.53	0.7	2.2	56.05
2171	25.43	9662944.6	198.53	0.7	2.2	55.66
2172	23.48	9662947.6	198.53	0.7	2.2	51.40
2173	24.51	9662950.6	198.53	0.7	2.2	53.64
2174	22.45	9662953.6	198.53	0.7	2.2	49.13
2175	27.07	9662956.6	198.53	0.7	2.2	59.25
2176	25.35	9662959.6	198.53	0.7	2.2	55.49
2177	20.66	9662962.6	198.53	0.7	2.2	45.21
2178	22.12	9662965.6	198.53	0.7	2.2	48.43
2179	28.28	9662968.6	198.53	0.7	2.2	61.91
2180	26.71	9662971.6	198.53	0.7	2.2	58.47
2181	24.84	9662974.6	198.53	0.7	2.2	54.37
2182	26.23	9662977.6	198.53	0.7	2.2	57.41
2183	30.84	9662980.6	198.53	0.7	2.2	67.51
2184	26.55	9662983.6	198.53	0.7	2.2	58.12
2185	20.76	9662986.6	198.53	0.7	2.2	45.43

2186	19.26	9662989.6	198.53	0.7	2.2	42.15
2187	17.62	9662992.6	198.53	0.7	2.2	38.56
2188	13.75	9662995.6	198.53	0.7	2.2	30.09
2189	12.04	9662998.6	198.53	0.7	2.2	26.34
2190	15.14	9663001.6	198.53	0.7	2.2	33.13
2191	16.91	9663004.6	198.53	0.7	2.2	37.02
2192	21.05	9663007.6	198.53	0.7	2.2	46.07
2193	22.98	9663010.6	198.53	0.7	2.2	50.29
2194	24.40	9663013.6	198.53	0.7	2.2	53.41
2195	26.73	9663016.6	198.53	0.7	2.2	58.51
2196	24.94	9663019.6	198.53	0.7	2.2	54.59
2197	27.50	9663022.6	198.53	0.7	2.2	60.20
2198	27.03	9663025.6	198.53	0.7	2.2	59.17
2199	24.84	9663028.6	198.53	0.7	2.2	54.36
2200	25.44	9663031.6	198.53	0.7	2.2	55.69
2201	30.53	9663034.6	198.53	0.7	2.2	66.83
2202	26.46	9663037.6	198.53	0.7	2.2	57.92
2203	26.73	9663040.6	198.53	0.7	2.2	58.51
2204	26.64	9663043.6	198.53	0.7	2.2	58.31
2205	29.26	9663046.6	198.53	0.7	2.2	64.04
2206	34.75	9663049.6	198.53	0.7	2.2	76.07
2207	37.81	9663052.6	198.53	0.7	2.2	82.75
2208	35.96	9663055.6	198.53	0.7	2.2	78.71
2209	37.95	9663058.6	198.53	0.7	2.2	83.06
2210	41.30	9663061.6	198.53	0.7	2.2	90.41
2211	37.08	9663064.6	198.53	0.7	2.2	81.16
2212	38.29	9663067.6	198.53	0.7	2.2	83.81
2213	36.48	9663070.6	198.53	0.7	2.2	79.85
2214	37.92	9663073.6	198.53	0.7	2.2	83.00
2215	35.33	9663076.6	198.53	0.7	2.2	77.34
2216	35.37	9663079.6	198.53	0.7	2.2	77.41
2217	35.71	9663082.6	198.53	0.7	2.2	78.17
2218	54.15	9663085.6	198.53	0.7	2.2	118.52
2219	51.98	9663088.6	198.53	0.7	2.2	113.77
2220	39.97	9663091.6	198.53	0.7	2.2	87.50
2221	36.37	9663094.6	198.53	0.7	2.2	79.60
2222	28.44	9663097.6	198.53	0.7	2.2	62.26
2223	27.71	9663100.6	198.53	0.7	2.2	60.65
2224	31.47	9663103.6	198.53	0.7	2.2	68.87
2225	30.63	9663106.6	198.53	0.7	2.2	67.03
2226	31.51	9663109.6	198.53	0.7	2.2	68.97
2227	30.98	9663112.6	198.53	0.7	2.2	67.80
2228	33.00	9663115.6	198.53	0.7	2.2	72.22
2229	36.36	9663118.6	198.53	0.7	2.2	79.58
2230	30.54	9663121.6	198.53	0.7	2.2	66.84
2231	25.82	9663124.6	198.53	0.7	2.2	56.52
2232	26.34	9663127.6	198.53	0.7	2.2	57.65
2233	22.80	9662944.6	195.53	0.7	2.2	49.91
2234	19.54	9662947.6	195.53	0.7	2.2	42.78
2235	24.57	9662950.6	195.53	0.7	2.2	53.79
2236	27.16	9662953.6	195.53	0.7	2.2	59.45

2237	29.68	9662956.6	195.53	0.7	2.2	64.97
2238	24.51	9662959.6	195.53	0.7	2.2	53.64
2239	22.52	9662962.6	195.53	0.7	2.2	49.29
2240	26.39	9662965.6	195.53	0.7	2.2	57.75
2241	27.95	9662968.6	195.53	0.7	2.2	61.17
2242	28.48	9662971.6	195.53	0.7	2.2	62.34
2243	27.39	9662974.6	195.53	0.7	2.2	59.95
2244	29.84	9662977.6	195.53	0.7	2.2	65.30
2245	29.92	9662980.6	195.53	0.7	2.2	65.49
2246	21.91	9662983.6	195.53	0.7	2.2	47.97
2247	16.86	9662986.6	195.53	0.7	2.2	36.91
2248	20.06	9662989.6	195.53	0.7	2.2	43.91
2249	20.71	9662992.6	195.53	0.7	2.2	45.33
2250	13.99	9662995.6	195.53	0.7	2.2	30.62
2251	14.32	9662998.6	195.53	0.7	2.2	31.35
2252	16.96	9663001.6	195.53	0.7	2.2	37.13
2253	17.04	9663004.6	195.53	0.7	2.2	37.29
2254	21.29	9663007.6	195.53	0.7	2.2	46.60
2255	22.27	9663010.6	195.53	0.7	2.2	48.75
2256	25.93	9663013.6	195.53	0.7	2.2	56.77
2257	31.35	9663016.6	195.53	0.7	2.2	68.62
2258	23.34	9663019.6	195.53	0.7	2.2	51.09
2259	28.38	9663022.6	195.53	0.7	2.2	62.11
2260	29.60	9663025.6	195.53	0.7	2.2	64.78
2261	21.73	9663028.6	195.53	0.7	2.2	47.57
2262	24.93	9663031.6	195.53	0.7	2.2	54.57
2263	27.87	9663034.6	195.53	0.7	2.2	61.01
2264	23.98	9663037.6	195.53	0.7	2.2	52.48
2265	24.43	9663040.6	195.53	0.7	2.2	53.48
2266	25.80	9663043.6	195.53	0.7	2.2	56.48
2267	30.07	9663046.6	195.53	0.7	2.2	65.82
2268	32.55	9663049.6	195.53	0.7	2.2	71.25
2269	38.58	9663052.6	195.53	0.7	2.2	84.44
2270	43.60	9663055.6	195.53	0.7	2.2	95.43
2271	41.91	9663058.6	195.53	0.7	2.2	91.74
2272	35.28	9663061.6	195.53	0.7	2.2	77.22
2273	43.96	9663064.6	195.53	0.7	2.2	96.23
2274	44.94	9663067.6	195.53	0.7	2.2	98.35
2275	48.65	9663070.6	195.53	0.7	2.2	106.48
2276	43.34	9663073.6	195.53	0.7	2.2	94.87
2277	33.44	9663076.6	195.53	0.7	2.2	73.20
2278	33.10	9663079.6	195.53	0.7	2.2	72.45
2279	42.25	9663082.6	195.53	0.7	2.2	92.49
2280	50.68	9663085.6	195.53	0.7	2.2	110.92
2281	54.69	9663088.6	195.53	0.7	2.2	119.70
2282	36.13	9663091.6	195.53	0.7	2.2	79.08
2283	33.88	9663094.6	195.53	0.7	2.2	74.17
2284	29.37	9663097.6	195.53	0.7	2.2	64.29
2285	33.61	9663100.6	195.53	0.7	2.2	73.55
2286	33.63	9663103.6	195.53	0.7	2.2	73.62
2287	32.48	9663106.6	195.53	0.7	2.2	71.09

2288	27.76	9663109.6	195.53	0.7	2.2	60.76
2289	33.01	9663112.6	195.53	0.7	2.2	72.26
2290	30.40	9663115.6	195.53	0.7	2.2	66.53
2291	33.29	9663118.6	195.53	0.7	2.2	72.87
2292	30.97	9663121.6	195.53	0.7	2.2	67.79
2293	27.18	9663124.6	195.53	0.7	2.2	59.50
2294	27.27	9663127.6	195.53	0.7	2.2	59.69
2295	19.62	9662944.6	192.53	0.7	2.2	42.94
2296	19.98	9662947.6	192.53	0.7	2.2	43.73
2297	25.76	9662950.6	192.53	0.7	2.2	56.37
2298	25.56	9662953.6	192.53	0.7	2.2	55.94
2299	29.16	9662956.6	192.53	0.7	2.2	63.82
2300	28.77	9662959.6	192.53	0.7	2.2	62.98
2301	29.99	9662962.6	192.53	0.7	2.2	65.65
2302	26.00	9662965.6	192.53	0.7	2.2	56.91
2303	25.95	9662968.6	192.53	0.7	2.2	56.80
2304	22.41	9662971.6	192.53	0.7	2.2	49.04
2305	24.48	9662974.6	192.53	0.7	2.2	53.58
2306	36.48	9662977.6	192.53	0.7	2.2	79.85
2307	30.28	9662980.6	192.53	0.7	2.2	66.27
2308	17.76	9662983.6	192.53	0.7	2.2	38.88
2309	16.78	9662986.6	192.53	0.7	2.2	36.73
2310	23.02	9662989.6	192.53	0.7	2.2	50.38
2311	18.65	9662992.6	192.53	0.7	2.2	40.83
2312	17.97	9662995.6	192.53	0.7	2.2	39.32
2313	19.78	9662998.6	192.53	0.7	2.2	43.29
2314	17.01	9663001.6	192.53	0.7	2.2	37.23
2315	22.02	9663004.6	192.53	0.7	2.2	48.20
2316	21.30	9663007.6	192.53	0.7	2.2	46.61
2317	23.00	9663010.6	192.53	0.7	2.2	50.35
2318	23.62	9663013.6	192.53	0.7	2.2	51.70
2319	26.16	9663016.6	192.53	0.7	2.2	57.26
2320	26.44	9663019.6	192.53	0.7	2.2	57.88
2321	25.19	9663022.6	192.53	0.7	2.2	55.14
2322	28.15	9663025.6	192.53	0.7	2.2	61.62
2323	21.92	9663028.6	192.53	0.7	2.2	47.97
2324	23.68	9663031.6	192.53	0.7	2.2	51.82
2325	27.57	9663034.6	192.53	0.7	2.2	60.34
2326	22.82	9663037.6	192.53	0.7	2.2	49.94
2327	24.12	9663040.6	192.53	0.7	2.2	52.80
2328	29.68	9663043.6	192.53	0.7	2.2	64.97
2329	30.47	9663046.6	192.53	0.7	2.2	66.70
2330	30.64	9663049.6	192.53	0.7	2.2	67.07
2331	40.70	9663052.6	192.53	0.7	2.2	89.08
2332	44.41	9663055.6	192.53	0.7	2.2	97.20
2333	46.08	9663058.6	192.53	0.7	2.2	100.85
2334	44.31	9663061.6	192.53	0.7	2.2	96.99
2335	43.76	9663064.6	192.53	0.7	2.2	95.78
2336	41.26	9663067.6	192.53	0.7	2.2	90.32
2337	57.17	9663070.6	192.53	0.7	2.2	125.14
2338	41.25	9663073.6	192.53	0.7	2.2	90.29

2339	36.25	9663076.6	192.53	0.7	2.2	79.34
2340	31.59	9663079.6	192.53	0.7	2.2	69.15
2341	42.03	9663082.6	192.53	0.7	2.2	91.99
2342	47.85	9663085.6	192.53	0.7	2.2	104.74
2343	44.24	9663088.6	192.53	0.7	2.2	96.84
2344	35.18	9663091.6	192.53	0.7	2.2	76.99
2345	40.60	9663094.6	192.53	0.7	2.2	88.87
2346	33.67	9663097.6	192.53	0.7	2.2	73.69
2347	33.74	9663100.6	192.53	0.7	2.2	73.85
2348	29.59	9663103.6	192.53	0.7	2.2	64.76
2349	26.28	9663106.6	192.53	0.7	2.2	57.53
2350	31.67	9663109.6	192.53	0.7	2.2	69.32
2351	32.38	9663112.6	192.53	0.7	2.2	70.87
2352	34.93	9663115.6	192.53	0.7	2.2	76.46
2353	34.91	9663118.6	192.53	0.7	2.2	76.40
2354	28.33	9663121.6	192.53	0.7	2.2	62.01
2355	28.18	9663124.6	192.53	0.7	2.2	61.67
2356	30.07	9663127.6	192.53	0.7	2.2	65.82
2357	21.79	9662944.6	189.53	0.7	2.2	47.70
2358	25.30	9662947.6	189.53	0.7	2.2	55.39
2359	25.98	9662950.6	189.53	0.7	2.2	56.86
2360	31.98	9662953.6	189.53	0.7	2.2	69.99
2361	31.68	9662956.6	189.53	0.7	2.2	69.34
2362	26.06	9662959.6	189.53	0.7	2.2	57.04
2363	25.70	9662962.6	189.53	0.7	2.2	56.25
2364	22.15	9662965.6	189.53	0.7	2.2	48.48
2365	17.86	9662968.6	189.53	0.7	2.2	39.10
2366	25.04	9662971.6	189.53	0.7	2.2	54.81
2367	29.64	9662974.6	189.53	0.7	2.2	64.87
2368	26.94	9662977.6	189.53	0.7	2.2	58.96
2369	22.66	9662980.6	189.53	0.7	2.2	49.59
2370	19.72	9662983.6	189.53	0.7	2.2	43.16
2371	23.50	9662986.6	189.53	0.7	2.2	51.45
2372	24.50	9662989.6	189.53	0.7	2.2	53.63
2373	16.95	9662992.6	189.53	0.7	2.2	37.10
2374	17.98	9662995.6	189.53	0.7	2.2	39.35
2375	21.64	9662998.6	189.53	0.7	2.2	47.36
2376	28.58	9663001.6	189.53	0.7	2.2	62.57
2377	26.29	9663004.6	189.53	0.7	2.2	57.55
2378	23.03	9663007.6	189.53	0.7	2.2	50.41
2379	26.56	9663010.6	189.53	0.7	2.2	58.14
2380	21.47	9663013.6	189.53	0.7	2.2	47.00
2381	23.57	9663016.6	189.53	0.7	2.2	51.59
2382	24.50	9663019.6	189.53	0.7	2.2	53.63
2383	25.76	9663022.6	189.53	0.7	2.2	56.39
2384	28.79	9663025.6	189.53	0.7	2.2	63.01
2385	21.83	9663028.6	189.53	0.7	2.2	47.78
2386	21.80	9663031.6	189.53	0.7	2.2	47.72
2387	27.23	9663034.6	189.53	0.7	2.2	59.59
2388	27.73	9663037.6	189.53	0.7	2.2	60.71
2389	25.17	9663040.6	189.53	0.7	2.2	55.08

2390	26.80	9663043.6	189.53	0.7	2.2	58.65
2391	30.62	9663046.6	189.53	0.7	2.2	67.02
2392	32.03	9663049.6	189.53	0.7	2.2	70.11
2393	39.03	9663052.6	189.53	0.7	2.2	85.44
2394	46.53	9663055.6	189.53	0.7	2.2	101.85
2395	45.16	9663058.6	189.53	0.7	2.2	98.85
2396	49.02	9663061.6	189.53	0.7	2.2	107.29
2397	51.53	9663064.6	189.53	0.7	2.2	112.79
2398	48.23	9663067.6	189.53	0.7	2.2	105.56
2399	48.76	9663070.6	189.53	0.7	2.2	106.73
2400	42.60	9663073.6	189.53	0.7	2.2	93.25
2401	38.61	9663076.6	189.53	0.7	2.2	84.52
2402	40.85	9663079.6	189.53	0.7	2.2	89.41
2403	39.50	9663082.6	189.53	0.7	2.2	86.47
2404	41.92	9663085.6	189.53	0.7	2.2	91.76
2405	35.35	9663088.6	189.53	0.7	2.2	77.38
2406	35.95	9663091.6	189.53	0.7	2.2	78.70
2407	36.90	9663094.6	189.53	0.7	2.2	80.76
2408	39.76	9663097.6	189.53	0.7	2.2	87.04
2409	33.51	9663100.6	189.53	0.7	2.2	73.35
2410	33.62	9663103.6	189.53	0.7	2.2	73.59
2411	25.06	9663106.6	189.53	0.7	2.2	54.86
2412	33.66	9663109.6	189.53	0.7	2.2	73.68
2413	35.43	9663112.6	189.53	0.7	2.2	77.55
2414	40.25	9663115.6	189.53	0.7	2.2	88.10
2415	37.30	9663118.6	189.53	0.7	2.2	81.63
2416	32.97	9663121.6	189.53	0.7	2.2	72.17
2417	33.48	9663124.6	189.53	0.7	2.2	73.28
2418	37.40	9663127.6	189.53	0.7	2.2	81.86
2419	19.39	9662944.6	186.53	0.7	2.2	42.45
2420	28.49	9662947.6	186.53	0.7	2.2	62.36
2421	33.86	9662950.6	186.53	0.7	2.2	74.12
2422	39.88	9662953.6	186.53	0.7	2.2	87.28
2423	30.46	9662956.6	186.53	0.7	2.2	66.66
2424	20.13	9662959.6	186.53	0.7	2.2	44.07
2425	18.80	9662962.6	186.53	0.7	2.2	41.15
2426	21.88	9662965.6	186.53	0.7	2.2	47.89
2427	23.14	9662968.6	186.53	0.7	2.2	50.65
2428	21.83	9662971.6	186.53	0.7	2.2	47.78
2429	24.12	9662974.6	186.53	0.7	2.2	52.79
2430	26.02	9662977.6	186.53	0.7	2.2	56.96
2431	23.03	9662980.6	186.53	0.7	2.2	50.41
2432	21.14	9662983.6	186.53	0.7	2.2	46.26
2433	26.17	9662986.6	186.53	0.7	2.2	57.29
2434	23.77	9662989.6	186.53	0.7	2.2	52.02
2435	18.33	9662992.6	186.53	0.7	2.2	40.13
2436	18.55	9662995.6	186.53	0.7	2.2	40.61
2437	22.40	9662998.6	186.53	0.7	2.2	49.03
2438	26.74	9663001.6	186.53	0.7	2.2	58.52
2439	26.98	9663004.6	186.53	0.7	2.2	59.06
2440	30.61	9663007.6	186.53	0.7	2.2	67.01

2441	24.66	9663010.6	186.53	0.7	2.2	53.97
2442	24.58	9663013.6	186.53	0.7	2.2	53.81
2443	23.89	9663016.6	186.53	0.7	2.2	52.28
2444	20.62	9663019.6	186.53	0.7	2.2	45.14
2445	24.63	9663022.6	186.53	0.7	2.2	53.91
2446	25.99	9663025.6	186.53	0.7	2.2	56.88
2447	22.36	9663028.6	186.53	0.7	2.2	48.94
2448	28.59	9663031.6	186.53	0.7	2.2	62.58
2449	29.08	9663034.6	186.53	0.7	2.2	63.66
2450	30.43	9663037.6	186.53	0.7	2.2	66.61
2451	29.60	9663040.6	186.53	0.7	2.2	64.79
2452	29.99	9663043.6	186.53	0.7	2.2	65.64
2453	29.02	9663046.6	186.53	0.7	2.2	63.51
2454	35.30	9663049.6	186.53	0.7	2.2	77.26
2455	39.15	9663052.6	186.53	0.7	2.2	85.69
2456	42.18	9663055.6	186.53	0.7	2.2	92.32
2457	48.30	9663058.6	186.53	0.7	2.2	105.71
2458	47.84	9663061.6	186.53	0.7	2.2	104.71
2459	49.65	9663064.6	186.53	0.7	2.2	108.67
2460	53.33	9663067.6	186.53	0.7	2.2	116.74
2461	49.13	9663070.6	186.53	0.7	2.2	107.54
2462	41.75	9663073.6	186.53	0.7	2.2	91.38
2463	34.21	9663076.6	186.53	0.7	2.2	74.87
2464	41.24	9663079.6	186.53	0.7	2.2	90.27
2465	48.23	9663082.6	186.53	0.7	2.2	105.57
2466	44.63	9663085.6	186.53	0.7	2.2	97.69
2467	41.26	9663088.6	186.53	0.7	2.2	90.31
2468	32.13	9663091.6	186.53	0.7	2.2	70.34
2469	31.40	9663094.6	186.53	0.7	2.2	68.73
2470	31.25	9663097.6	186.53	0.7	2.2	68.40
2471	32.12	9663100.6	186.53	0.7	2.2	70.31
2472	31.34	9663103.6	186.53	0.7	2.2	68.60
2473	32.56	9663106.6	186.53	0.7	2.2	71.27
2474	36.39	9663109.6	186.53	0.7	2.2	79.64
2475	38.14	9663112.6	186.53	0.7	2.2	83.49
2476	42.26	9663115.6	186.53	0.7	2.2	92.49
2477	42.67	9663118.6	186.53	0.7	2.2	93.39
2478	35.08	9663121.6	186.53	0.7	2.2	76.79
2479	36.34	9663124.6	186.53	0.7	2.2	79.54
2480	34.77	9663127.6	186.53	0.7	2.2	76.10
2481	24.68	9662944.6	183.53	0.7	2.2	54.02
2482	33.99	9662947.6	183.53	0.7	2.2	74.39
2483	35.99	9662950.6	183.53	0.7	2.2	78.77
2484	33.56	9662953.6	183.53	0.7	2.2	73.46
2485	23.47	9662956.6	183.53	0.7	2.2	51.38
2486	20.90	9662959.6	183.53	0.7	2.2	45.74
2487	22.19	9662962.6	183.53	0.7	2.2	48.56
2488	24.70	9662965.6	183.53	0.7	2.2	54.06
2489	19.06	9662968.6	183.53	0.7	2.2	41.72
2490	19.80	9662971.6	183.53	0.7	2.2	43.34
2491	28.49	9662974.6	183.53	0.7	2.2	62.36

2492	28.73	9662977.6	183.53	0.7	2.2	62.88
2493	23.50	9662980.6	183.53	0.7	2.2	51.44
2494	23.28	9662983.6	183.53	0.7	2.2	50.95
2495	27.31	9662986.6	183.53	0.7	2.2	59.77
2496	24.66	9662989.6	183.53	0.7	2.2	53.98
2497	23.64	9662992.6	183.53	0.7	2.2	51.73
2498	26.35	9662995.6	183.53	0.7	2.2	57.67
2499	21.73	9662998.6	183.53	0.7	2.2	47.56
2500	24.89	9663001.6	183.53	0.7	2.2	54.47
2501	26.50	9663004.6	183.53	0.7	2.2	58.01
2502	30.34	9663007.6	183.53	0.7	2.2	66.41
2503	31.78	9663010.6	183.53	0.7	2.2	69.57
2504	24.73	9663013.6	183.53	0.7	2.2	54.13
2505	34.33	9663016.6	183.53	0.7	2.2	75.13
2506	26.85	9663019.6	183.53	0.7	2.2	58.77
2507	23.62	9663022.6	183.53	0.7	2.2	51.69
2508	22.20	9663025.6	183.53	0.7	2.2	48.60
2509	23.27	9663028.6	183.53	0.7	2.2	50.93
2510	28.92	9663031.6	183.53	0.7	2.2	63.30
2511	30.61	9663034.6	183.53	0.7	2.2	67.00
2512	30.30	9663037.6	183.53	0.7	2.2	66.33
2513	33.27	9663040.6	183.53	0.7	2.2	72.82
2514	37.17	9663043.6	183.53	0.7	2.2	81.35
2515	33.58	9663046.6	183.53	0.7	2.2	73.50
2516	35.20	9663049.6	183.53	0.7	2.2	77.04
2517	39.57	9663052.6	183.53	0.7	2.2	86.62
2518	45.66	9663055.6	183.53	0.7	2.2	99.95
2519	45.48	9663058.6	183.53	0.7	2.2	99.55
2520	46.61	9663061.6	183.53	0.7	2.2	102.02
2521	43.89	9663064.6	183.53	0.7	2.2	96.06
2522	45.67	9663067.6	183.53	0.7	2.2	99.97
2523	48.38	9663070.6	183.53	0.7	2.2	105.90
2524	43.01	9663073.6	183.53	0.7	2.2	94.14
2525	39.27	9663076.6	183.53	0.7	2.2	85.96
2526	44.54	9663079.6	183.53	0.7	2.2	97.49
2527	45.84	9663082.6	183.53	0.7	2.2	100.33
2528	41.33	9663085.6	183.53	0.7	2.2	90.47
2529	39.29	9663088.6	183.53	0.7	2.2	85.99
2530	31.98	9663091.6	183.53	0.7	2.2	70.00
2531	31.03	9663094.6	183.53	0.7	2.2	67.91
2532	28.80	9663097.6	183.53	0.7	2.2	63.05
2533	28.88	9663100.6	183.53	0.7	2.2	63.22
2534	33.04	9663103.6	183.53	0.7	2.2	72.31
2535	35.52	9663106.6	183.53	0.7	2.2	77.74
2536	45.58	9663109.6	183.53	0.7	2.2	99.77
2537	45.23	9663112.6	183.53	0.7	2.2	99.01
2538	43.09	9663115.6	183.53	0.7	2.2	94.31
2539	41.40	9663118.6	183.53	0.7	2.2	90.61
2540	36.27	9663121.6	183.53	0.7	2.2	79.38
2541	32.43	9663124.6	183.53	0.7	2.2	70.99
2542	30.65	9663127.6	183.53	0.7	2.2	67.09

2543	35.59	9662944.6	180.53	0.7	2.2	77.89
2544	33.05	9662947.6	180.53	0.7	2.2	72.33
2545	30.71	9662950.6	180.53	0.7	2.2	67.22
2546	22.21	9662953.6	180.53	0.7	2.2	48.61
2547	20.25	9662956.6	180.53	0.7	2.2	44.33
2548	21.87	9662959.6	180.53	0.7	2.2	47.87
2549	20.33	9662962.6	180.53	0.7	2.2	44.49
2550	14.98	9662965.6	180.53	0.7	2.2	32.79
2551	18.51	9662968.6	180.53	0.7	2.2	40.51
2552	27.62	9662971.6	180.53	0.7	2.2	60.45
2553	29.54	9662974.6	180.53	0.7	2.2	64.65
2554	24.00	9662977.6	180.53	0.7	2.2	52.53
2555	18.04	9662980.6	180.53	0.7	2.2	39.49
2556	24.53	9662983.6	180.53	0.7	2.2	53.69
2557	27.66	9662986.6	180.53	0.7	2.2	60.55
2558	22.12	9662989.6	180.53	0.7	2.2	48.41
2559	22.94	9662992.6	180.53	0.7	2.2	50.22
2560	23.79	9662995.6	180.53	0.7	2.2	52.07
2561	29.16	9662998.6	180.53	0.7	2.2	63.82
2562	25.60	9663001.6	180.53	0.7	2.2	56.04
2563	24.19	9663004.6	180.53	0.7	2.2	52.95
2564	28.66	9663007.6	180.53	0.7	2.2	62.73
2565	27.09	9663010.6	180.53	0.7	2.2	59.30
2566	35.21	9663013.6	180.53	0.7	2.2	77.06
2567	37.56	9663016.6	180.53	0.7	2.2	82.22
2568	26.08	9663019.6	180.53	0.7	2.2	57.08
2569	33.95	9663022.6	180.53	0.7	2.2	74.31
2570	25.05	9663025.6	180.53	0.7	2.2	54.83
2571	22.89	9663028.6	180.53	0.7	2.2	50.09
2572	26.84	9663031.6	180.53	0.7	2.2	58.75
2573	29.83	9663034.6	180.53	0.7	2.2	65.30
2574	33.86	9663037.6	180.53	0.7	2.2	74.11
2575	33.86	9663040.6	180.53	0.7	2.2	74.11
2576	35.47	9663043.6	180.53	0.7	2.2	77.64
2577	38.40	9663046.6	180.53	0.7	2.2	84.04
2578	43.56	9663049.6	180.53	0.7	2.2	95.34
2579	43.98	9663052.6	180.53	0.7	2.2	96.27
2580	43.13	9663055.6	180.53	0.7	2.2	94.40
2581	42.23	9663058.6	180.53	0.7	2.2	92.44
2582	42.48	9663061.6	180.53	0.7	2.2	92.97
2583	36.88	9663064.6	180.53	0.7	2.2	80.72
2584	47.59	9663067.6	180.53	0.7	2.2	104.17
2585	45.50	9663070.6	180.53	0.7	2.2	99.58
2586	39.69	9663073.6	180.53	0.7	2.2	86.87
2587	34.20	9663076.6	180.53	0.7	2.2	74.86
2588	47.29	9663079.6	180.53	0.7	2.2	103.51
2589	49.58	9663082.6	180.53	0.7	2.2	108.52
2590	41.98	9663085.6	180.53	0.7	2.2	91.89
2591	33.92	9663088.6	180.53	0.7	2.2	74.25
2592	34.56	9663091.6	180.53	0.7	2.2	75.65
2593	33.25	9663094.6	180.53	0.7	2.2	72.78

2594	35.08	9663097.6	180.53	0.7	2.2	76.79
2595	34.63	9663100.6	180.53	0.7	2.2	75.81
2596	34.52	9663103.6	180.53	0.7	2.2	75.56
2597	38.56	9663106.6	180.53	0.7	2.2	84.40
2598	46.25	9663109.6	180.53	0.7	2.2	101.24
2599	48.64	9663112.6	180.53	0.7	2.2	106.46
2600	47.42	9663115.6	180.53	0.7	2.2	103.79
2601	40.20	9663118.6	180.53	0.7	2.2	87.98
2602	30.20	9663121.6	180.53	0.7	2.2	66.11
2603	31.15	9663124.6	180.53	0.7	2.2	68.18
2604	31.00	9663127.6	180.53	0.7	2.2	67.85