

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA



“EVALUACIÓN DE EL CONSUMO Y PUNTOS CRÍTICOS DE
OXIGENO EN MITÍLIDOS *Semimytilus algosus* (LAMARCK,
1819) Y *Perumytilus purpuratus* (GOULD, 1850) A
DIFERENTES TALLAS”

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO PESQUERO**

AUTOR

LUCERO KLEIO CEFERINA, ACHAYA CARHUACHIN

ASESOR

MSc. ARNULFO ANTONIO MARILUZ FERNANDEZ

Callao, 2023

PERÚ

**“EVALUACIÓN DE EL CONSUMO Y PUNTOS CRÍTICOS
DE OXIGENO EN MITÍLIDOS *Semimytilus algosus*
(LAMARCK, 1819) Y *Perumytilus purpuratus* (GOULD,
1850) A DIFERENTES TALLAS”**



LUCERO KLEIO
CEFERINA,
ACHAYA CARHUACHIN
Tesista



M.Sc. ARNULFO
ANTONIO
MARILUZ FERNANDEZ
Asesor

Urkund Analysis Result

Analysed Document: Informe de Tesis EVALUACIÓN DE EL CONSUMO Y PUNTOS CRÍTICOS DE OXIGENO EN MITÍLID OS Semimytilus_(AUTOR LUCERO ACHAYA CARHUACHIN).docx (D87798846)

Submitted: 12/4/2020 2:07:00 AM

Submitted By: investigacion.fipa@unac.pe

Significance: 1 %

Sources included in the report:

Tesis Alejandro Flores.docx (D30383969)
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-19572009000100018

Instances where selected sources appear:

3

INFORMACIÓN BÁSICA

1. FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
2. ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA
3. TITULO DEL PROYECTO:
EVALUACIÓN DE EL CONSUMO Y PUNTOS CRÍTICOS DE OXIGENO EN MITÍLIDOS *Semimytilus algosus* (LAMARCK, 1819) Y *Perumytilus purpuratus* (GOULD, 1850) A DIFERENTES TALLAS
4. AUTOR:
LUCERO KLEIO CEFERINA, ACHAYA CARHUACHIN
Código ORCID 0009-0007-2058-6116
DNI: 71313654
5. ASESOR:
ANTONIO, MARILUZ FERNANDEZ
Código ORCID 0000-0002-3785-6086
DNI: 25628703
6. CO-ASESOR:
JONATHAN FLYE SAINTE MARIE
Código ORCID 0000-0002-6462-0677
7. LUGAR DE EJECUCIÓN:
LABORATORIO DE ECOFISIOLOGÍA ACUÁTICA DEL INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ - IMARPE
8. UNIDAD DE ANÁLISIS:
MOLUSCOS BIVALVOS MITILIDOS (CHOROS O MEJILLONES)
9. TIPO DE INVESTIGACIÓN: INVESTIGACIÓN APLICADA
10. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: ALEATORIA
11. TEMA OCDE: ACUICULTURA

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Bellavista, 05 de enero 2023

OFICIO N° 001-2023-JEST

Señor Doctor

JULIO MARCELO GRANDA LIZANO

Decano

Facultad Ingeniería Pesquera y de Alimentos

Presente. –

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos

09 ENE 2023

RECIBIDO

Hora: Firma:

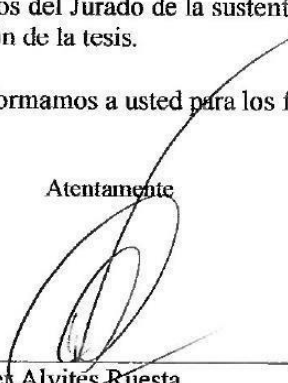
ASUNTO: Ficha de Observaciones de Sustentación de Tesis

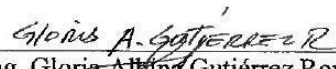
De mi alta consideración:


Nos es grato dirigirnos a usted para saludarlo y hacer de su conocimiento que los miembros del Jurado Evaluador de Sustentación de Tesis "EVALUACIÓN DE EL CONSUMO Y PUNTOS CRÍTICOS DE OXIGENO EN MITÍLIDOS *Semimytilus algosus* (LAMARCK, 1819) Y *Perumytilus purpuratus* (GOULD, 1850) A DIFERENTES TALLAS", sustentada por la Bachiller LUCERO KLEIO CEFERINA ACHAYA CARHUACHIN, el día jueves 05 de enero del 2023. Adjunto al presente la Ficha de Observaciones para sustentación de tesis, recomendadas por los señores miembros del Jurado de la sustentación, al sustentante para que subsane las observaciones de la sustentación de la tesis.

Lo que informamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente


Ing. Walter Alvites Ruesta
Presidente


Ing. Gloria A. Gutiérrez Romero
secretario


Ing. Wilmer Huamani Palomino
Miembro



Acta N° 001-2023 de Sustentación de Tesis sin ciclo de Tesis para la obtención del Título Profesional de Ingeniero Pesquero

A los 05 días del mes de enero del año 2023, siendo las 11:00 horas, se reunió, en la Sala de Sustentación de Tesis - FIPA, el Jurado Evaluador de sustentación de Tesis para la obtención del Título Profesional de Ingeniero Pesquero de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos, conformado por los siguientes docentes ordinarios de la Universidad Nacional del Callao

Mg. Walter Altes Ruesta	Presidente
Mg. Glorib Alberta Gutierrez Romero	Secretario
Mg. Wilmer Huamani Palomino	Vocal
Mg. Armulfo Antonio Marulaz Fernández	Asesor

Se dio inicio al acto de sustentación de la Tesis de la srta.

Bachiller de Ingeniería Pesquera **LUCERO KLEIO CEFERINA**

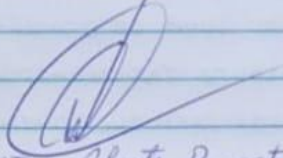
ACTAYA CARHUACHIN, quien habiendo cumplido con los requisitos para optar el Título Profesional de Ingeniero Pesquero, sustenta la tesis titulada "Evaluación de el Consumo y Puntos Críticos de Oxígeno en *Mitilidos Semimytilus algosus* (Lamarck, 1819) y *Pemmytilus purpuratus* (Sould, 1850) a diferentes tallas", cumpliendo con la sustentación en acto público, de manera presencial.

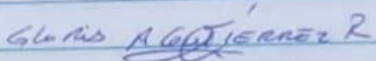
Con el quorum reglamentario de ley, se inició la sustentación de conformidad con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos vigente. Luego de la sustentación - exposición y la absolución de los preguntas formuladas por el Jurado y efectuada las deliberaciones pertinentes; Acuerdo ídico por APROBADA, con la escala de calificación cualitativa BUENO y calificación cuantitativa QUINCE, la presente tesis, conforme a lo

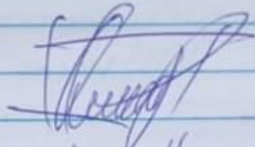


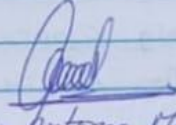
dispuesto en el artículo 27° del Reglamento de Grados y
Títulos de la UNSC, aprobada por Resolución de Consejo
Universitario N° 099-2021-CU, del 30 de junio del 2021.

Se dio por cerrada la sesión a las 12:31 horas del 05
de enero de 2023.


Ing. Walter Altes Ruesta
Presidente


Ing. Gloria Albino Gutiérrez
Romo.
Secretario


Ing. Wilma Hermani Palomino
Vocal


Ing. Arnulfo Antonio Menéndez
Fernández.
Asesor.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

Oficio N 011-2024/WHP

Callao 02 de abril del 2022

Mg. WALTER ALVITES RUESTA

Presidente evaluador de la tesis "EVALUACIÓN DEL CONSUMO Y PUNTOS CRÍTICOS DE OXIGENO DE MITILIDOS, *Semimytilus algosus* (Lamarck, 1819) y *Perumytilus purpuratus* (Gould, 1850) DE DIFERENTES TALLAS"

Asunto: Revisión de la tesis Titulada "EVALUACIÓN DEL CONSUMO Y PUNTOS CRÍTICOS DE OXIGENO DE MITILIDOS, *Semimytilus algosus* (Lamarck, 1819) y *Perumytilus purpuratus* (Gould, 1850) DE DIFERENTES TALLAS"

Es grato dirigirme a usted y con el asunto de la referencia presentarle a su despacho el informe de la tesis "EVALUACIÓN DEL CONSUMO Y PUNTOS CRÍTICOS DE OXIGENO DE MITILIDOS, *Semimytilus algosus* (Lamarck, 1819) y *Perumytilus purpuratus* (Gould, 1850) DE DIFERENTES TALLAS" de la tesis LUCERO KLEIO CEFERINA, ACHAYA CARHUACHIN, al respecto tengo que informar lo siguiente:

De acuerdo a las revisiones realizadas no hay ninguna observación respecto a la tesis presentada para que pueda seguir los trámites correspondientes.

Atte.



Prof. Wilmer Huamani Palomino
Miembro revisor

DEDICATORIA

A mis padres Gregorio Achaya y Luz Carhuachin por todo el amor, paciencia y soporte en estos años; y a todos los que me apoyaron para que sea posible terminar esta tesis.

AGRADECIMIENTO

Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y personal que hacen el Instituto del Mar del Perú (IMARPE), en especial a los profesionales y científicos del Laboratorio de Ecofisiología Acuática - DGIA, por confiar en mí, abrirme las puertas y permitirme realizar todo el proceso investigativo dentro de sus instalaciones.

De igual manera mis agradecimientos a la Universidad Nacional del Callao, a la Facultad de Ingeniería Pesquera y Alimentos, a mis profesores en especial al Mg. Antonio Mariluz, quien no solo fue mi asesor de tesis, además fue mi guía en todo este proceso. Al Mg. Víctor Vera quien logro generar en mí el interés por la investigación en acuicultura, también agradecer al Laboratorio de Acuicultura de la Universidad Nacional del Callao (LAUNAC). Gracias a cada uno de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

Por último, pero no menos importante, agradezco al Dr. Arturo Aguirre por su guía y la Dra. Rosa Cueto por su apoyo, sus consejos y estar al pendiente de mi avance impulsándome a terminar la tesis. Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento al Dr. Jhonatan Flye, principal colaborador durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento y enseñanza permitió el desarrollo de este trabajo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN...	8
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
1.1. Descripción de la realidad problemática	10
1.2. Formulación del problema	11
1.2.1. Problema general	11
1.3. Objetivos.....	12
1.3.1. Objetivo general	12
1.3.2. Objetivo específico	12
1.4. Justificación	12
1.5. Limitantes de la investigación.....	13
1.5.1. Teórico	13
1.5.2. Temporal	13
1.5.3. Espacial.....	14
2. MARCO TEÓRICO... ..	15
2.1. Antecedentes	15
2.1.1. Antecedentes nacionales.....	15
2.1.2. Antecedentes internacionales.....	16
2.2. Bases teóricas	18
2.2.1. Situación actual sobre el cultivo de bivalvos en el Perú	18
2.2.2. Situación del problema de la caída de oxígeno en los océanos y en las costas peruanas.....	19
2.2.3. Potencial de las adaptaciones de los mitílidos a problemas hipoxicos	21
2.3. Conceptual.....	23
2.3.1. Generalidades de la especie	23
2.3.2. Taxonomía	24

2.3.3.	Morfología interna y externa	25
2.4.	Definición de términos básicos	26
2.4.1.	Hipoxia	26
2.4.2.	Oxígeno disuelto	26
2.4.3.	Oxirreguladores	27
2.4.4.	Oxiconformes...	27
2.4.5.	Punto crítico de oxígeno (PcO ₂).....	27
3.	HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	28
3.1.	Hipótesis	28
3.1.1.	Operacionalización de variables	28
4.	METODOLOGÍA DEL PROYECTO.....	31
4.1.	Diseño metodológico	31
4.1.1.	Tipo de investigación.....	31
4.1.2.	Diseño de la investigación	31
4.2.	Método de investigación	33
4.3.	Población y muestra	33
4.3.1.	Población	33
4.3.2.	Muestra	34
4.4.	Lugar de estudio y periodo de desarrollo.....	35
4.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	35
4.5.1.	Flujograma de procedimiento experimental.....	35
4.5.2.	Monitoreo de parámetros.....	37
4.5.3.	Aclimatación de individuos.....	38
4.5.4.	Desarrollo del sistema de control de oxígeno.....	38
4.5.5.	Fase experimental.	40
4.6.	Análisis y procesamiento de recolección de datos.....	42
4.6.1.	Estimación de las tasas de consumo de oxígeno de <i>P. purpuratus</i> y <i>S. algosus</i>	42
4.6.2.	Estimación de los PcO ₂	43
4.6.3.	Estimación del porcentaje de la tasa de respiración al	

100% de saturación de oxígeno y estandarización	44
4.6.4. Análisis estadístico	45
4.7. Aspectos éticos de la investigación.....	46
5. RESULTADOS.....	47
5.1. Resultados descriptivos	47
5.1.1. Datos biométricos.....	47
5.1.2. Efecto de la talla en las tasas de consumo de oxígeno.....	49
5.1.3. Puntos críticos de oxígeno Efecto de la talla en las tasas de consumo de oxígeno.....	51
5.2. Resultados inferenciales.....	55
6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	56
6.1. Contrastación y demostración de hipótesis con los resultados.	56
6.1.1. Diferencia entre especies	56
6.1.2. Diferencia entre tallas	59
6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares	60
6.2.1. Implicancia en la acuicultura y las pesquerías	60
6.3. Responsabilidad ética	62
CONCLUSIONES.....	63
RECOMENDACIONES.....	64
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
ANEXOS	73
Anexo A: Matriz de consistencia	73
Anexo B: Validación de instrumentos.....	75
Anexo C: Base de datos.....	78
Anexo D: Prueba de hipótesis.....	129
Anexo E: Algoritmos.....	131

TABLAS DE CONTENIDO

Tabla 1. Variables e indicadores	29
Tabla 2. Formula experimental.....	31
Tabla 3. Valores del peso y talla en cada tratamiento.....	46
Tabla 4. Tasa de consumo de oxígeno promedio en normoxia e hipoxia paracada tratamiento	49
Tabla 5. Valores del punto crítico en cada tratamiento	51

TABLA DE GRÁFICOS

Figura 1. Ubicación de las estaciones de estaciones de muestreo	33
Figura 2. Flujograma de procedimiento	34
Figura 3. Módulos y equipos de la Unidad Experimental	38
Figura 4. Experimento realizado en el laboratorio de ecofisiología	39
Figura 5. Esquema de la unidad experimental.....	40
Figura 6. Muestras luego del proceso de secado	41
Figura 7. Gráfico de la estimación del punto crítico de oxígeno	43
Figura 8. Regresiones lineales estandarizadas ajustadas a la tasa predicha al 100% de saturación	44
Figura 9. Boxplot de los promedios de talla y peso	47
Figura 10. Tasas de respiración (en g/l-h) de <i>Perumitilus purpuratus</i> y <i>Semimytilus algosus</i> de diferentes tallas	48
Figura 11. Regresiones lineales para cada repetición	52
Figura 12. Tasas de respiración promedio de todas las repeticiones estandarizadas y ajustadas a 1	53

RESUMEN

En el Perú, se ha registrado en los últimos años que los recursos bivalvos mitílidos han tenido una gran caída en sus bancos naturales debido a la sobre explotación y a estresores ambientales tales como la hipoxia. Las tasas de consumo de oxígeno de los mitílidos enfrentan una hipoxia progresiva del 100% al 5% de saturación de oxígeno en el agua marina medioambiental, esto fue contrastado en dos tallas ($14.36 \pm 0.79\text{mm}$ y $33.43 \pm 0.74\text{mm}$) con dos especies de mitílidos *P. purpuratus* y *S. algosus*. Para analizar los datos se procedió a graficar la tasa de respiración (VO_2) vs saturación de oxígeno, mediante una regresión lineal segmentada se halló el punto de ruptura lineal, así se estimó el punto crítico de oxígeno (PcO_2) de la curva generada. Para comparar cada especie-talla se usó el test estadístico kruskal-wallis para datos no paramétricos. La tasa de consumo de oxígeno promedio fue significativamente más alta ($p < 0.05$) en las tallas mayores (15.02% para *P. purpuratus* y 15.48% para *S. algosus*) que en las menores (26.52% para *P. purpuratus* y 45.48% para *S. algosus*). Los resultados fueron consistentes con el hábitat (submareal en *S. algosus* e intermareal para *P. purpuratus*) de cada especie. La VO_2 en el PcO_2 para *P. purpuratus* fue significativamente mayor ($p < 0.05$) que la de *S. Algosus*, para ambos grupos de tallas lo cual podría estar relacionado con su hábitat, ya que *P. purpuratus* es intermareal (Montecinos et al., 2009; Tarazona et al., 1988) y presentaría alguna adaptación fisiológica o metabólica para poder captar más oxígeno ambiental que la especie submareal *S. algosus*.

Palabras claves: mitílidos, hipoxia, anoxia, tasa de consumo de oxígeno.

ABSTRACT

In Peru, it has been recorded in recent years that the mitilid bivalve resources have had a great drop in their natural banks due to overexploitation and environmental stressors such as hypoxia. Oxygen consumption rates of mussels face progressive hypoxia from 100% to 5% oxygen saturation in environmental seawater, this was contrasted in two sizes ($14.36 \pm 0.79\text{mm}$ and $33.43 \pm 0.74\text{mm}$) with two species of mitilids *P. purpuratus* and *S. algosus*. To analyze the data, the respiration rate (VO_2) vs. oxygen saturation was plotted, using a segmented linear regression the linear breaking point was found, thus the oxygen critical point (PcO_2) of the generated curve was estimated. To compare each species-size, the Kruskal-Wallis statistical test was used for non-parametric data. The average oxygen consumption rate was significantly higher ($p < 0.05$) in the larger sizes (15.02% for *P. purpuratus* and 15.48% for *S. algosus*) than in the smaller ones (26.52% for *P. purpuratus* and 45.48% for *S. algosus*). The results were consistent with the habitat (subtidal for *S. algosus* and intertidal for *P. purpuratus*) of each species. The VO_2 in PcO_2 for *P. purpuratus* was significantly higher ($p < 0.05$) than that of *S. algosus*, for both size groups, which could be related to its habitat, since *P. purpuratus* is intertidal (Montecinos et al., 2009; Tarazona et al., 1988) and would present some physiological or metabolic adaptation to be able to capture more ambient oxygen than the subtidal species *S. algosus*.

Key words: mitilids, hypoxia, anoxia, oxygen consumption rate.

INTRODUCCIÓN

Los moluscos mitílidos tales como *Aulacomya ater*, *Perna perna*, *Mitilus edulis*, *Semimytilus algosus* y *Perumytilus purpuratus* son comúnmente llamados choros, choritos o mejillones, a lo largo del mundo los lechos de mejillones son refugios efectivos para varios organismos pequeños (Jacobi 1987, Olivier et al. 1966, Penchaszadeh 1973, Scelzo et al. 1996), además los mitílidos son organismos importantes dentro de la cadena biológica del ecosistema peruano.

Aunque los límites de distribución superior e inferior para los mitílidos y la mayoría de los bivalvos se rigen por factores físicos y la distribución de sus depredadores respectivamente (Gosling, 2008). Se podrían mencionar 2 regiones más específicas de distribución: intermareales y submareales, de las cuales fueron tomadas las muestras de este experimento.

Existen reportes de *Semimytilus algosus* al finalizar el evento del niño 1982 -1983 que lo ubican a nivel intermareal y posteriormente en el evento del niño en 1985 -1986 se encontraron en el nivel submareal (Tarazona et al., 1988). Con respecto al bivalvo *Perumytilus purpuratus* forma mantos en la zona intermareal, ocupando gran parte del gradiente vertical, con prolongados periodos de exposición aérea durante las mareas bajas, los cuales varían según la altura del intermareal en que se encuentre el organismo (Montecinos et al., 2009).

En el Perú, el habitat de estos mitílidos tienen frecuentes problemas de deficiencia de oxígeno ya que nuestras costas presentan muchas áreas anoxicas e hipoxicas. Además, debido a la explotación, este recurso se ve amenazado progresivamente. En Moquegua se registró la disminución e incluso escases en algunas zonas debido a la baja renovación de la población a causa de la actividad extractiva pesquera y eventos de estrés ambiental tales como la hipoxia. Así mismo Tejada y Baldarrago mencionan que los desembarques presentan cada año individuos menores a la talla mínima de

captura, a pesar de esto los volúmenes de desembarque se mantiene constante en 1500 t/anuales (Tejada & Baldarrago, 2016).

A pesar de esto no es tomado como un recurso de importancia en el Perú, y no se cuenta con la tecnología de cultivo, ni se tienen registros de los parámetros básicos, es por lo que uno de los factores que considero más importante es el oxígeno. Estudios en diferentes especies marinas mencionan que los parámetros fisiológicos son dependientes de la talla del individuo. Por ello considero que es necesario tener una fuente validada que confirme si los parámetros fisiológicos tales como tasa de consumo y punto crítico de varían de acuerdo a la talla.

Habiendo mostrado este contexto, en la presente tesis se fijó como objetivo principal evaluar el consumo y puntos críticos de oxígeno en mitílicos determinándolos mediante una hipoxia progresiva, mediante la cual se reducirá el oxígeno en el medio acuático del 100% al 5% de saturación de oxígeno.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

En el mar la dinámica poblacional y comunitaria del macrobentos (bivalvos, poliquetos, crustáceos, etc) se ha desarrollado y adaptado a la dinámica local y a condiciones físico- químicas locales (Barber y Chávez, 1983). La frecuente presencia de *Semimytilus algosus* (Gould, 1850) en la zona intermareal y los fondos rocosos someros muestra una gran importancia en la estructura de la cadena alimenticia de las comunidades asociadas a la orilla rocosa, además los estudios muestran que se usa como indicador biológico de la entrada a la zona mediolitoral rocosa con varios periodos de exposición en marea baja (Romero *et al.*, 1988).

Por otro lado, *Perumytilus purpuratus* es considerado uno de los invertebrados más dominantes en el bento del marino intermareal del departamento de Lima además de ser bioindicadora (Iannacone, J. *et al.*, 2001). Muchos países han desarrollado tecnología para el cultivo de mitílidos para satisfacer las exigencias del mercado. La producción acuícola de diversas especies de mitílidos a nivel mundial es liderada por China seguida de España, y tiene en Latinoamérica como principales representantes a Chile y Brasil. (MINAGRI, 2016). Perú es uno de los pocos países de Latinoamérica que no ha iniciado en el cultivo de mitílidos, a pesar que los datos muestran que un constante descenso de los bancos naturales (Tejada & Baldarrago, 2016).

Es necesario enfocarnos en datos que puedan sustentar un futuro cultivo además de analizar nuevas especies, ya que los mitílidos se encuentran en hábitats costeros de diferentes profundidades, por ello es de suponer que soportan mayores rangos de variación de parámetros. Estudios con otras especies tales como la concha de abanico, han

demostrado respuestas contrastadas superiores de la tasa de consumo de oxígeno y adaptación a la hipoxia las cuales presentaban dependencia con el hábitat de cada especie (Artigaud et al., 2014).

En tal sentido es importante hacer estudios básicos de la tasa de consumo de oxígeno como parámetro indicador del metabolismo ya que la baja disponibilidad de oxígeno ha demostrado ser el factor que causa mayor estrés fisiológico en mitílidos (Newell, 1979). Estrés que tiende a incrementar la tasa de consumo de oxígeno dependiendo de la talla (Taylor & Brand, 1975; Villegas et al., 2015).

En las masas de aguas presentes en el Perú, tan variantes y cada vez con menos contenido de oxígeno, los mitílidos podrían ser una solución para el cultivo en el futuro. Aun no se han realizado investigaciones específicamente en esta familia con especies endémicas de la costa peruana. Por esta razón es necesario tener un punto de partida, por lo que proponemos en este proyecto, evaluar mitílidos de diferentes tallas sobre su adaptación a condiciones de oxígeno limitado. Teniendo como indicadores la tasa de consumo y punto crítico de oxígeno con el fin de demostrar si esta especie es adecuada y resistente. De esta manera estaremos beneficiando al futuro de la acuicultura y brindando de alguna forma la base para un futuro cultivo de mitílidos en el Perú.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo influye la talla en la tasa consumo de oxígeno y puntos críticos de oxígeno en mitílidos (*Semimitylus algosus* y *Perumitylus purpuratus*)?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar cómo influye la talla (mm) sobre las tasas de consumo de oxígeno y los puntos críticos de los mitílicos *Semimitylus algosus* y *Perumitylus purpuratus* en una disminución progresiva de oxígeno ambiental (del 100% al 5% de saturación de oxígeno).

1.3.2. Objetivo específico

- Determinar las tasas de consumos de oxígeno en mitílicos *Semimitylus algosus* y *Perumitylus purpuratus* de talla 10 mm y 30 mm (del 100% al 5% de saturación de oxígeno).
- Determinar los puntos críticos de oxígeno en mitílicos *Semimitylus algosus* y *Perumitylus purpuratus* de talla 10 mm y 30 mm (del 100% al 5% de saturación de oxígeno).

1.4. Justificación

Este trabajo de investigación se justifica porque los mitílicos (*Perumytilus purpuratus* y *Semimitylus algosus*), son especies con diferentes características y diferentes habitats por lo que podrían ser más resilientes a la falta de oxígeno medioambiental, informes del IMARPE sobre este recurso consideran (IMARPE, 2018) que este recurso se encuentra con una biomasa por debajo del nivel requerido para la renovación de la población, y reducción de su talla mínima. Además, estos mitílicos sirven de cultivo intermedio (alimento) para especies mayores como el pulpo que tienen buen precio en el mercado

(Socorro *et al.*, 2005) así como indicadores biológicos y medioambientales de características específicas del mar como lo son aguas anoxicas e hipoxicas (Iannacone, J. *et al.*, 2001; Romero *et al.*, 1988).

Por último, este recurso aun no presenta una tecnología exitosa realizada en Perú por lo que consideramos necesario que la información obtenida a partir de esta tesis sentara las bases para posteriores investigaciones con el fin de hacer un paquete tecnológico más robusto.

1.5. Limitantes de la investigación

1.5.1. Teórico

Como limitaciones teóricas se establece la falta de estudios previos suficientes tales como la situación actual de la pesquería de choros, los bancos de semilla, las bahías de pesca, etc; de estos temas solo se cuentan con algunos reportes. Por otro lado también se presenta la falta de información de sobre los parámetros importantes para el cultivo y mantenimiento de estas especies (*P.purpuratus* y *S. algosus*), tales como la tasa consumo de oxígeno.

1.5.2. Temporal

En cuanto a las limitaciones temporales que se presentaron durante el desarrollo de la tesis, fue en primer lugar conseguir los individuos experimentales en las fechas programadas para que tengan el suficiente tiempo de aclimatación según el protocolo experimental, como segundo punto, cabe mencionar que cada prueba experimental duro 22 horas, debido a esto solo se realizó 3 pruebas cada semana.

1.5.3. Espacial

Ya que el uso del área experimental estaba dentro de las actividades programadas, no hubo inconvenientes de espacio. El experimento se trabajó en el Laboratorio de Ecofisiología Acuática del área funcional de investigaciones en acuicultura- AFIA del Instituto del Mar del Perú - IMARPE.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

No existe mucha bibliografía debido a que esta especie no ha sido muy estudiada y el método usado, la hipoxia progresiva, es relativamente nueva.

2.1.1. Antecedentes nacionales

- Aguirre-Velarde, A., Jean, F., Thouzeau, G., & Flye-Sainte-Marie, J. (2016). Effects of progressive hypoxia on oxygen uptake in juveniles of the Peruvian scallop, *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819). *Aquaculture*, 451, 385-389.

El experimento presenta como objetivo conocer el comportamiento de la concha de abanico *Argopecten purpuratus* en condiciones periódicas de hipoxia a diferentes temperaturas. Para ello, se midió la absorción de oxígeno ($V\dot{O}_2$) de los juveniles de *A. purpuratus* frente a una disminución progresiva de la saturación de oxígeno ambiental (del 100% al 5%) se midió a dos temperaturas contrastantes ("condición normal" = 16° C y "condición cálida" = 25° C). Los resultados muestran que *A. purpuratus* puede regular su frecuencia respiratoria de manera similar y eficiente tanto a 16 como en 25 ° C. Lo que muestra la capacidad de adaptación de esta especie a la variación ambiental a lo largo de las costas peruano-chilenas. Sin embargo, los resultados de este estudio indican que, al menos durante algunos períodos, *A. purpuratus* pasa más del 70% de su tiempo expuesto a condiciones hipóxicas por debajo de la P_{cO_2} estimada. Tales condiciones podrían tener consecuencias negativas sobre el

metabolismo de la especie y perjudicar el rendimiento del cultivo de *A. purpuratus*.

- Alvarez, G., Medina, G., & Sánchez, G. (1999). Efecto del detergente biodegradable (Aquil sulfonato de sodio) en el consumo de oxígeno y tasa de filtración del bivalvo *Semimytilus algosus*. Revista Peruana de Biología, 6(1), 068-074.

Esta investigación tiene por objetivo estudiar el efecto de los detergentes biodegradables en el consumo de oxígeno y la filtración de *S. algosus*, para ello se usaron respirómetros cerrados estáticos (300 ml aprox.) en presencia de 3 concentraciones de detergente (CO = 0,00; C1 = 0,02; C2 = 0,04; y C3 = 0,06 mg l⁻¹ de detergente). Para detectar el oxígeno disuelto se usó el método de Winkler. La tasa de Filtración individual (TFI) fue calculada en ausencia de detergente por consumo de la diatomea *Chaetoceros gracilis* con los mismos individuos expuestos al detergente durante los experimentos de respiración. Los resultados observados indican que el detergente aún siendo biodegradable, a tiempos cortos de exposición altera la tasa respiratoria e incrementa el consumo de oxígeno y velocidad de la tasa de filtración a medida que la concentración de detergente se incrementa.

2.1.2. Antecedentes internacionales

- Artigaud, S., Lacroix, C., Pichereau, V. y Flye-Sainte-Marie, J. (2014). Respuesta respiratoria al calor combinado y la hipoxia en los bivalvos marinos *Pecten maximus* y *Mytilus* spp. Bioquímica y fisiología comparadas Parte A: Fisiología molecular e integrativa, 175, 135-140.

El estudio comparo el comportamiento de dos especies de bivalvos *Pecten maximus* y *Mytilus spp.* Los objetivos de este trabajo fueron describir y comparar las respuestas respiratorias al calor combinado y la hipoxia en dos especies de bivalvos (*P. maximus* y *Mytilus spp.*) que viven en dos hábitats costeros contrastados (submareal e intermareal, respectivamente). Los resultados fueron consistentes con la zonificación vertical de ambas especies. *Mytilus spp.* parecía adaptarse mejor a un aumento de temperatura que *P. maximus*, que se encontró fuera de su ventana térmica óptima a 25 ° C. En cuanto a las respuestas respiratorias a la hipoxia a una temperatura determinada *P. maximus* mostró una mayor capacidad de oxirregulación que se mantuvo en un rango mayor de O₂ niveles, en comparación con *Mytilus spp.* Cuando las temperaturas de aclimatación aumentaron, ambas especies mostraron una disminución en sus capacidades de oxirregulación junto con una reducción en el rendimiento aeróbico, especialmente en *P. maximus*.

- Vladimirova, IG, Kleimenov, SY y Radzinskaya, LI (2003). La relación del metabolismo energético y el peso corporal en bivalvos (Mollusca: Bivalvia). Boletín de biología de la Academia de Ciencias de Rusia, 30 (4), 392-399

El objetivo de esta investigación fue determinar la relación del metabolismo energético y el peso corporal en bivalvos. Para esto se tomó como fuente de información datos experimentales y publicados, se calculó la dependencia interespecífica e intraespecífica (ontogenética) del metabolismo energético del peso corporal en los bivalvos. Se analizaron los cambios en los parámetros de dependencia alométrica intraespecífica bajo el efecto de factores ambientales. Se demostró que la tasa de

metabolismo estándar comparable (coeficiente a en $k = 0,76$) varía en diferentes grupos taxonómicos y zoogeográficos de bivalvos.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Situación actual sobre el cultivo de bivalvos en el Perú

La acuicultura de moluscos bivalvos en el Perú está sustentada en el cultivo de la concha de abanico (*A. purpuratus*), representado alrededor del 30% del cultivo de origen marino, solo detrás del langostino (69.8%) según el último Anuario estadístico Pesquero y acuícola 2017. El otro 0.1% del cultivo de origen marino se encuentra representado por la ostra del pacífico (*Crassostrea gigas*) y diversas especies entre ellas el choro (Ministerio de la Producción, 2018). En un reporte de la FAO se menciona una lista de problema y fallas de la situación de la acuicultura en el Perú, algunos de los más resaltantes eran la escasa disponibilidad de semilla y la falta de la diversificación de especies de la actividad (Cavero & Rodríguez, 2008).

Tal como se ve en los datos expuestos del último anuario estadístico 2017 ((Ministerio de la Producción, 2018), la diversificación de especies en la acuicultura es ínfima, la producción acuícola se ha centrado en la concha de abanico a pesar de haber registrado problemas importantes en la última década. La extracción de la concha de abanico en los bancos naturales ha experimentado fluctuaciones anuales en función a los cambios ambientales producidos. Además, debemos tener en cuenta que, con respecto al consumo humano interno, el choro presenta el volumen de desembarque más representativo en

mariscos, superando a la concha de abanico (boletín estadístico pesquero 2016).

Desde los reportes del siglo XX se sabe que el cultivo de choros ha sobreexplotado los bancos naturales (Winter, J. E., & Chaparro, O. R. 1987). En la actualidad, debido a la explotación, este recurso se ve amenazado progresivamente. En Moquegua se registró la disminución e incluso escases en algunas zonas debido a la baja renovación de la población a causa de la actividad extractiva pesquera y eventos de estrés ambiental tales como la hipoxia. Así mismo Tejada y Baldarrago mencionan que los desembarques presentan cada año individuos menores a la talla mínima de captura, a pesar de esto se viene manteniendo constantes los volúmenes de desembarque (Tejada & Baldarrago, 2016).

Es por ello que el interés de Universidades y Centros de Investigación ha estado dirigido hacia la repoblación de bancos naturales sobre-explotados como una manera de evitar una posible extinción de la especie, según Winter & Chaparro 1987, existe números problemas de falta de información biológicos tales como, el desconocimiento básico de la biología de larvas, juveniles y adulto y la carencia de técnicas de cultivo que tomen en realmente cuenta los conocimientos básicos (ej. Tasas de respiración) (Winter & Chaparro, 1987). Es decir, el cultivo demoluscos bivalvos se ha frenado por falta de conocimiento básico de las especies.

2.2.2. Situación del problema de la caída de oxígeno en los océanos y en las costas peruanas

El oxígeno es crítico para la salud del océano, ya que estructura

los ecosistemas acuáticos, impacta el ciclo biogeoquímico del carbono, el nitrógeno y otros elementos clave, y es un requisito fundamental para la vida marina desde la zona intermareal hasta las mayores profundidades del océano. Una reducción en el oxígeno ambiental por debajo de los niveles requeridos causa estrés fisiológico, cambios de comportamiento y finalmente la muerte de especies marinas clave (Breitburg & Grégoire, 2018).

El aumento de la temperatura eleva la demanda de oxígeno de las especies marinas al tiempo que reduce el suministro de oxígeno. Expandiendo así el área de zonas con hipoxia y anoxia en los océanos y en las aguas costeras donde el oxígeno es insuficiente (Deutsch et al., 2014). Los modelos proyectan que el calentamiento combinado con una disminución de oxígeno, aunque ínfimas ($<10 \mu \text{ mol kg}^{-1}$) puede causar disminuciones en especies pesqueras importantes que son sensibles a bajos niveles de oxígeno, también se predice que la limitación fisiológica de oxígeno en aguas cálidas reducirá los tamaños máximos de muchas especies.

El aumento de la respiración que causa la desoxigenación también amplifica el problema de la acidificación de los océanos porque el subproducto de la respiración aeróbica es el CO_2 . En el océano abierto, el cambio climático está disminuyendo las concentraciones de oxígeno, mientras que en las regiones altamente productivas de estuarios, zonas costeras y afloramientos, las concentraciones de oxígeno y el pH pueden exhibir fluctuaciones extremas episódicamente y en ciclos diarios, de mareas, lunares y estacionales (Gobler et al., 2014).

Los efectos combinados del cambio climático y el exceso de nutrientes (nitrógeno y fósforo de fuentes como la escorrentía

agrícola y los desechos humanos) están conduciendo a la pérdida de oxígeno en los sistemas marinos costeros y los mares semicerrados que están fuertemente influenciados por su cuenca. Los modelos globales y regionales predicen que el contenido de oxígeno de las aguas marinas continuará disminuyendo a medida que aumenten las temperaturas atmosféricas y oceánicas y aumente el tamaño de la población humana (Breitburg et al., 2018).

Para visualizar la pérdida de oxígeno en la columna de agua, se evalúa el perfil vertical de oxígeno disuelto en la costa peruana, se observa concentraciones mínimas de 0,07 mL.L-1 a 50 m de profundidad lo que refleja el inicio de la Zona mínima de oxígeno (ZMO). La ZMO se distribuye a unas profundidades entre 50 a 800 m y se caracteriza por presentar condiciones de muy bajo oxígeno e incluso anóxicas, a nivel mundial tenemos 3 ZMO, y en el Perú se encuentra una de ellas. Frente a Perú, la ZMO se identifica por presentar concentraciones de oxígeno disuelto, entre 0,0 a 0,5 mL.L-1 en la columna de agua (Graco et al., 2007)

2.2.3. Potencial de las adaptaciones de los mitílidos a problemas hipoxicos

El oxígeno influye en los procesos biológicos y biogeoquímicos en su nivel más fundamental. A medida que se realizan investigaciones en más hábitats y se utilizan nuevas herramientas y enfoques, el rango de efectos de la desoxigenación que se han identificado, y la comprensión de los mecanismos detrás de esos efectos, ha aumentado sustancialmente.

Los organismos tienen tolerancias de oxígeno muy variables, incluso en sistemas costeros poco profundos. Además, debido a que la temperatura afecta no solo el suministro de oxígeno (a través de su efecto sobre la solubilidad y la difusión) sino también la demanda respiratoria de los organismos, la limitación de oxígeno para los organismos se expresa mejor como una presión parcial de oxígeno crítica por debajo de la cual los organismos específicos exhiben funciones metabólicas reducidas que en términos de concentración de oxígeno (Deutsch et al., 2015).

Durante la hipoxia severa y la anoxia, muchos invertebrados obtienen energía de anaerobiosis, que también se denomina "anaerobiosis ambiental" esto debido a un suministro limitado de oxígeno dentro del medio ambiente, la transición de hipoxia moderada a severa es ciertamente una situación crítica porque la ganancia de energía de las vías metabólicas anaeróbicas es drásticamente reducida en comparación con el suministro de energía dependiente de oxígeno (Grieshaber et al., 1994).

Cuando los animales están expuestos a la hipoxia dentro de su hábitat, se presentan diversas reacciones y mecanismos para hacer frente a la disponibilidad reducida de oxígeno. Una de estas reacciones son movimientos respiratorios aumentados para aumentar la absorción de oxígeno, los cambios circulatorios, la modulación del oxígeno, capacidades de carga de los pigmentos respiratorios, una reducción del consumo de oxígeno acompañado de una notable disminución del gasto total de energía muy por debajo de la tasa metabólica estándar, y finalmente distintas vías fermentativas para la síntesis de ATP a nivel de sustrato (Grieshaber et al., 1994).

2.3. Conceptual

2.3.1. Generalidades de la especie

Los bivalvos que serán objeto del presente estudio corresponden a dos especies características del intermareal rocoso: *Semimytilus algosus* y *Perumytilus purpuratus* (Zagal et al., 2001)

El bivalvo *P. purpuratus* posee valvas gruesas, es gonocórico y se encuentra en la zona intermareal rocosa media, mientras que *S. algosus* tiene valvas delgadas, es un hermafrodita simultáneo, que también presenta una pequeña proporción de individuos gonocóricos y vive en el intermareal rocoso por debajo del límite de *P. purpuratus*, donde ambos bivalvos forman bancos extensos que quedan expuestos durante las mareas bajas (Tokeshi & Romero, 1995; Zagal et al., 2001).

En un estudio desarrollado por Paredes & Tarazona 1980 utilizando el método del índice biológico, se determinó la existencia de dos comunidades de mitílidos que habitan la orilla rocosa de la costa peruana (Paredes & Tarazona, 1980):

- Comunidad de *Perumytilus purpuratus* (Lamarck, 1819), en el horizonte medio de la zona mediolitoral.
- Comunidad de *Semimytilus algosus* (Gould, 1850), en el horizonte inferior de la zona mediolitoral.

De acuerdo con las observaciones de campo de este trabajo, las comunidades de *P. purpuratus* y *S. algosus* se presentaron en todas las localidades estudiadas a lo largo de la costa de Lima, variando su fisonomía de acuerdo con los factores

abióticos predominantes en cada lugar, de acuerdo con sus adaptaciones al mayor o menor grado de exposición al aire como consecuencia de la oscilación de las mareas.

En las orillas de poca pendiente expuestas a la acción de las olas, la comunidad de *P. purpuratus* desarrolla en extensos y gruesos tapices que cubren casi totalmente el sustrato. En estos ambientes las algas son escasas., mientras que, si la orilla es de gran pendiente y está muy expuesta al oleaje, la flora casi desaparece, y se forma un grueso estrato de *P. purpuratus*, el que puede alcanzar más de 10 cm de espesor. Por otro lado, en orillas protegidas o de oleaje suave, tanto de escasa pendiente como de gran pendiente, la comunidad .de *P. purpuratus* se presenta como un delgado tapiz, existiendo, en algunos casos, una variada epiflora que se fija sobre los bivalvos.

La comunidad de *S. algosus* conforma un cinturón o un tapiz más estrecho y delgado, tanto en las orillas expuestas como en las protegidas. En algunos casos forma manchas aisladas sobre las prominencias rocosas del mediolitoral inferior La comunidad de *P. purpuratus* tiene una flora con predominio de algas rojas y verdes, mientras que *S. algosus* tiene flora muy variada, aunque *Grateloupia doryphora* es siempre constantes en estas comunidades (Paredes & Tarazona, 1980).

2.3.2. Taxonomía

- Phylum: Mollusca
- Clase: Bivalvia
- Orden: Mytiloidea
- Familia: Mytilidae (Rafinesque, 1815)
- Género: Semimytilus (Soot-Ryen, 1955)

- Nombre científico: *Semimytilus algosus* (Gould, 1850)
- Phylum: Mollusca
- Clase: Bivalvia
- Orden: Mytiloida
- Familia: Mytilidae (Rafinesque, 1815)
- Género: *Perumytilus*
- Nombre científico: *Perumytilus purpuratus* (Lamarck, 1819)

2.3.3. Morfología interna y externa

P. purpuratus, presenta una concha bivalva, gruesa mitiliforme, angulosa en su porción anterior. Los umbos son redondeados y usualmente erosionados, la superficie externa tiene estrías muy marcadas en el extremo dorsoventral y estrías concéntricas de crecimiento. La charnela posee pequeñas hendiduras de igual tamaño, que se ubican hacia el lado ventral. El periostraco es grueso, de color violáceo o negro púrpuro. Internamente es de color blanco, con una marcada línea paleal y un pequeño músculo aductor. Fuera de esta línea el color es de tonos plateados, púrpura brillante. El margen anterior es crenulado. De tamaño generalmente pequeño, la talla máxima controlada es de 31 mm (Osorio, 2002).

S. algosus, presenta una concha mitiliforme alargada, delgada y está comprimida lateralmente, por ello cada valva presenta un levantamiento central angulado. Sus umbos son poco prominentes. El borde anterior de la concha termina en puntaroma. Externamente se observan líneas concéntricas muy marcadas y finas hendiduras radiales, más notorias en el extremo posterior. Posee un periostraco café oscuro y brillante. El borde ventral es casi recto, en su parte anterior forma un ángulo y en el

lado posterior es redondeado. La charnela no presenta dientes, su color interno es blanco nacarado, con tonos púrpura en el extremo posterior. La impresión muscular del aductor se ubica en el extremo dorso-posterior (Tarazona et al., 1988).

2.4. Definición de términos básicos

2.4.1. Hipoxia

En su definición original, la hipoxia representa un estado de oxígeno disponible reducido, cuando la presión parcial de oxígeno ambiental (P_{O_2}) ha disminuido por debajo de los valores normales de presión de oxígeno (normoxicos) (Pörtner & Grieshaber, 1993). Aunque 2 mg litro^{-1} ($61 \mu\text{mol kg}^{-1}$) es un umbral útil para definir la hipoxia cuando el objetivo es cuantificar el número de sistemas o la extensión espacial de las aguas sin oxígeno, un enfoque más apropiado cuando se consideran los efectos biológicos y ecológicos es simplemente definir la hipoxia como niveles de oxígeno lo suficientemente bajos como para afectar procesos clave o sensibles. (Deutsch et al., 2015)

2.4.2. Oxígeno disuelto

El oxígeno disuelto es uno de los gases más importantes en para la supervivencia y actividad de los sistemas acuáticos (Roldán-Pérez, 1992), es necesario para la supervivencia de la gran mayoría de animales marinos y niveles muy bajos pueden ser indicativos de altas concentraciones bacterianas, y reducciones en la diversidad de especies. Su solubilidad aumenta cuando disminuye la temperatura y la salinidad, lo que afecta el porcentaje de saturación óptimo de oxígeno en un cuerpo de agua (Alvarado & Aguilar, 2009).

2.4.3. Oxirreguladores

Los oxígeno-reguladores son capaces, dentro de ciertos límites, de mantener un consumo de oxígeno independiente de la presión de oxígeno ambiental (pO_2), esto puede ocurrir en crustáceos (*Uca*, *Astacus*), en moluscos (*Mya*, *Mytilus*), en insectos (*Chironomus*, *Termopsis*) y en la gran mayoría de los vertebrados (Rosenmann, 1978).

2.4.4. Oxiconformes

Los oxígeno-conformadores disminuyen su consumo de oxígeno, a medida que la presión parcial de oxígeno del ambiente (pO_2) ambiental baja y lo aumentan cuando este sube. Tal es el caso de ciertas especies de celenterados (*Cassiopea*), de anélidos (*Nereis*), moluscos y crustáceos (*Limax*, *Limulus*, *Homarus*) y aun de vertebrados (*Triturus*, *Fundulus*) (Rosenmann, 1978).

2.4.5. Punto crítico de oxígeno (PcO_2)

Se define como la tensión de oxígeno por debajo de la cual un animal oxirregulador ya no es capaz de mantener su tasa de consumo de oxígeno independiente de la tensión de oxígeno ambiental, pero exhibe una tasa decreciente de absorción de oxígeno. El punto crítico de oxígeno (PcO_2) se define como la pO_2 por debajo de la cual un animal independiente del oxígeno ya no puede mantener una tasa regulada y constante de consumo de oxígeno, esto también puede implicar un aumento en lugar de una disminución en la tasa de consumo de oxígeno. (Pörtner & Grieshaber, 1993).

3. HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

H: La talla influye directamente en el consumo y punto crítico de oxígeno en los moluscos bivalvos (*Semimytilus algosus* y *Perumitylus purpuratus*)

3.1.1. Operacionalización de variables

Variable Independiente

a. Talla

1. Definición conceptual

La distancia máxima entre los márgenes anterior y posterior de la valva (Gosling, 2008)

2. Definición de operación

Se tomó un calibrador vernier de la marca Mitutoyo y se midió la distancia desde la línea de la bisagra al margen de la carcasa en milímetros tomando en consideración las fracciones de milímetros.

Variable Dependiente

a. Punto crítico de oxígeno

1. Definición conceptual

Es la presión del oxígeno en la que la tasa de consumo de oxígeno del metabolismo aerobio, ya no puede mantenerse independiente de la presión del oxígeno, e inicia el metabolismo anaerobio. Es decir, el límite inferior de la capacidad de un organismo para realizar ajustes

fisiológicos que regulan la tasa de consumo de oxígeno a un nivel cuasi constante independiente de la presión parcial del oxígeno ambiental (Seibel, 2011).

2. Definición de la operación

Se graficó la tasa de respiración vs la saturación de oxígeno, mediante una regresión lineal segmentada se estimó el punto de ruptura lineal, el cual indica el punto crítico de oxígeno de la curva generada.

b. Tasa de consumo de oxígeno

1. Definición conceptual

El volumen de oxígeno que un individuo consume, que se relaciona al metabolismo en determinadas condiciones fisiológicas por unidad de tiempo.

2. Definición de la operación

Se graficó la cantidad de oxígeno en mg/L vs tiempo y se calcula la pendiente de la regresión en cada punto y multiplicándolo finalmente por el volumen de la cámara respirométrica, obteniendo la tasa de consumo de oxígeno en mg/L-h.

$$\text{Tasa de consumo de oxígeno} = \Delta[\text{O}_2] / \Delta t * \text{VH}_2\text{O}$$

$\Delta[\text{O}_2]$ = Variación de la cantidad de oxígeno en mg/L

Δt = Variación del tiempo

VH_2O = Volumen de agua que contiene la cámara respirométrica

Las variables dependientes fueron Talla y peso de la especie, mientras las dependientes fueron Tasa de consumo de oxígeno y Punto crítico de oxígeno (Tabla 1).

TABLA 1.
VARIABLES E INDICADORES. Fuente: propia.

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA
I Talla y peso de la especie	Longitud y peso del individuo	Milímetros gramos	0 a 35 mm 0.1 a 8 mg
D Tasa de consumo de oxígeno	Tasa de consumo de oxígeno	Gramos de oxígeno/individuos/ hora	0 a 8 gr/ind/hr
Punto crítico de oxígeno	Porcentaje de saturación de oxígeno en el agua	Adimensional en valor porcentual	1 a 100%

4. METODOLOGÍA DEL PROYECTO

4.1. Diseño metodológico

4.1.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación es:

La investigación es aplicada, descriptiva y correlacionada. Aplicada, porque el propósito fue resolver un problema de naturaleza práctica en la que la información encontrada podrá dar las respuestas necesarias para la industria pesquera y acuícola de los choros.

4.1.2. Diseño de la investigación

El diseño experimental a utilizarse es, “diseño con grupos de asignación aleatoria y posprueba únicamente” y sin un control (Hernandez Sampietri, 2007). En este caso, se desarrollaron 4 grupos como se esquematiza a continuación.

RG_1	X	0_1
RG_2	X	0_2
RG_3	X	0_3
RG_4	X	0_4

R: Asignación al azar o aleatoria. Es decir, los sujetos han sido asignados a un grupo de manera aleatoria.

G: Grupo de sujetos (G1, grupo 1; G2, grupo 2; etc.).

X: Tratamiento, estímulo o condición experimental (presencia de algún nivel o modalidad de la variable independiente).

0: Una medición de los sujetos de un grupo.

El diseño experimental, como se explica anteriormente, estuvo constituido por 4 grupos G1, G2, G3, G4, que a partir de ahora pasarán a nombrarse de la siguiente manera P1, P2, S1, S2 respectivamente cada uno con 12 repeticiones (Tabla 2). Las cuales se desarrollaron dentro de una unidad experimental (Fig. 3) que contenía 4 repeticiones y un blanco (unidad de control del sistema respirométrico sin ningún organismo vivo), es decir para cada grupo de datos se usó 3 veces la unidad experimental para obtener las 12 repeticiones por grupo.

TABLA 2.
FORMULA EXPERIMENTAL. Fuente: propia.

		<i>P. purpuratus</i>		<i>S. algosus</i>	
r	P1	P2	S1	S2	
1	n=30, t=10mm	n=5, t=30mm	n=30, t=10mm	n=5, t=30mm	
2	n=30, t=10mm	n=5, t=30mm	n=30, t=10mm	n=5, t=30mm	
3	n=30, t=10mm	n=5, t=30mm	n=30, t=10mm	n=5, t=30mm	
4	n=30, t=10mm	n=5, t=30mm	n=30, t=10mm	n=5, t=30mm	
5	n=30, t=10mm	n=5, t=30mm	n=30, t=10mm	n=5, t=30mm	
6	n=30, t=10mm	n=5, t=30mm	n=30, t=10mm	n=5, t=30mm	
7	n=30, t=10mm	n=5, t=30mm	n=30, t=10mm	n=5, t=30mm	

8	t=10mm n=30,	t=30mm n=5,	t=10mm n=30,	t=30mm n=5,
9	t=10mm n=30,	t=30mm n=5,	t=10mm n=30,	t=30mm n=5,
10	t=10mm n=30,	t=30mm n=5,	t=10mm n=30,	t=30mm n=5,
11	t=10mm n=30,	t=30mm n=5,	t=10mm n=30,	t=30mm n=5,
12	t=10mm	t=30mm	t=10mm	t=30mm

P1= individuos de la especie *P. purpuratus* de 10 mm

P2= individuos de la especie *P. purpuratus* de 30 mm

S1= individuos de la especie *S. algosus* de 10 mm

S2 = individuos de la especie *S. algosus* de 30 mm

r = repeticiones (12 repeticiones)

n = número de individuos por repetición

t =talla

4.2. Método de investigación

El método es experimental, porque se usó un diseño al azar con 12 repeticiones por 4 grupos; donde cada grupo presento una especie-talla diferente, además el experimento manipula las variables el peso y talla para obtener medidas de tasa de consumo y punto crítico de oxígeno.

4.3. Población y muestra

4.3.1. Población

El estudio se llevó a cabo con ejemplares de *Semimytilus algosus*

y *Perumitylus purpuratus* recolectados en 3 estaciones (Fig. 1), dos estaciones en la playa de Arenilla -Bahía del Callao(12°04'28"S 77°09'46"W, 12°03'58"S 77°09'30"W) y una en la Playa Pescadores - Miraflores (12°09'52"S 77°01'48"W).



Figura 1. Ubicación de las estaciones de muestreo. Fuente: propia.

4.3.2. Muestra

La muestra de estudio comprende 420 ejemplares de *Semimytillus algosus* y 420 ejemplares de *Perumitylus purpuratus*, de la cual se tomo 4 grupos. La muestra se calculará de acuerdo con la siguiente formula (Santiago Valderrama,2006):

$$n_i = \frac{S^2}{V^2}$$

$$n = \frac{n!}{1 + n!} N$$

N = Tamaño de la población
S = Error estándar 0.5
V2= Varianza de la población
n! = tamaño provisional de la muestra
S2 = Varianza de la muestra
y = valor promedio de una variable
n = cantidad exacta de la muestra

4.4. Lugar de estudio y periodo de desarrollo

El estudio se realizó en el laboratorio de ecofisiología acuática del área funcional de investigaciones en acuicultura- AFIA del instituto del mar del Perú – IMARPE. En la sede Callao ubicado en la Esquina Gamarra y General Valle S/N Chucuito. La instalación y las pruebas pre-experimentales se realizaron durante el año 2017, mientras que la recolección de datos durante el año 2018.

4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de información

4.5.1. Flujograma de procedimiento experimental





Figura 2. Flujograma de procedimiento

- EXTRACCIÓN DE LA POBLACIÓN MEDIANTE BUCEO: La población la constituye *Semimytilus algosus* y *Perumitylus purpuratus* obtenidos del puerto del callao y la caleta de chorrillos.
- RECEPCIÓN DE LA POBLACIÓN EN LOS LABORATORIOS DEL IMARPE: La población de mitílidos una vez extraídos, serán llevados al laboratorio de ecofisiología ubicado en las instalaciones del IMARPE.
- ACLIMATACIÓN PARA EL EXPERIMENTO: La aclimatación en el laboratorio fue en un tanque, separados por especies, de flujo continuo a 16°C. El tanque fue monitorizado continuamente (temperatura, pH, salinidad, O₂ y la mortalidad).
- LIMPIEZA DE INCRUSTACIONES EN LA VALVA DE LA CONCHA: Los animales fueron extraídos de los tanques de aclimatación, se limpiaron eliminando las incrustaciones.
- BIOMETRÍA: se realizó la biometría mediante la talla y peso de los individuos.

- **INGRESO A LAS CÁMARAS DE RESPIRACIÓN:** en cada cámara de respiración serán colocados 30 individuos si la talla es aproximada a los 10 mm y 5 individuos si la talla es aproximadamente 30 mm.
- **INICIO DEL EXPERIMENTO:** Se inicia el experimento en un nivel de oxígeno decreciente (100, 80, 60, 50, 40, 30, 20, 10, 5% de saturación de oxígeno disuelto en el agua) manteniendo cada nivel por 2 hr .
- **MEDICIONES DE LA TASA DE CONSUMO DE OXÍGENO:** Las mediciones se harán en cada nivel de oxígeno. Todas las mediciones se repetirán 3 veces, llevando un total de 12 réplicas para cada nivel de oxígeno.

4.5.2. Monitoreo de parámetros

La concentración de oxígeno dentro y fuera de cada cámara se midió con una sonda de oxígeno y se controló mediante la inyección de nitrógeno gaseoso.

a. Materiales, equipos e instrumentos

1. Materiales

- ❖ Tanque de nitrógeno
- ❖ Válvula de regulación para nitrógeno
- ❖ Bombas sumergibles
- ❖ Cámaras respiro métricas
- ❖ Tanque de 200 L
- ❖ Mangueras
- ❖ Tuberías y uniones

- ❖ Cajas de paso eléctricas
- ❖ Prensaestopas
- ❖ Taladro y brocas

2. Equipos

- ❖ Multiparámetro
- ❖ Sensor de oxígeno
- ❖ Raspberry Pi
- ❖ Relay
- ❖ Monitor o pantalla

3. Instrumentos

- ❖ Vernier
- ❖ Balanza
- ❖ Probeta

4.5.3. Aclimatación de individuos

La recepción de la población *S. algosus* y *P. purpuratus* fue en un tanque de flujo continuo y se monitorizada temperatura, pH, salinidad, niveles de O₂ y mortalidad durante 3 semanas. El cual tenía como parámetros 16°C, salinidad 34°, al 100% de saturación de oxígeno entre 7.5 y 8 mg/l de oxígeno aproximadamente

4.5.4. Desarrollo del sistema de control de oxígeno

El experimento se realizó en un tanque de volumen de 200L de fibra de vidrio donde se controló la saturación de oxígeno mediante la inyección de gas nitrógeno. El sistema que controló la inyección de nitrógeno estaba compuesto por un sistema de válvulas, un ordenador Raspberry Pi que mediante un

programa controlaba la regulación de las válvulas, un monitor, para visualizar la interfaz del programa, un mouse, teclado, un multiparámetro WTW, y un sensor de oxígeno (Fig. 3).

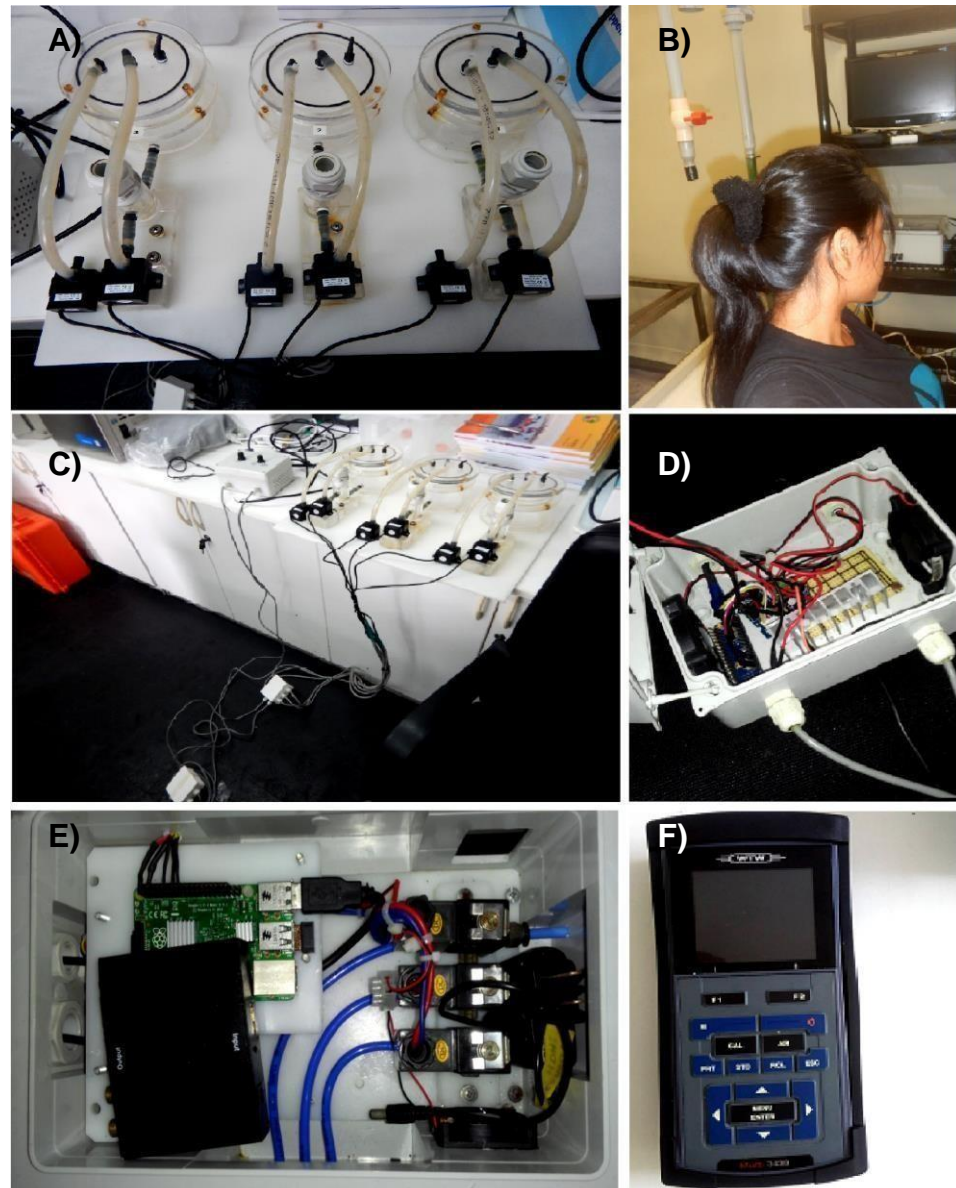


Figura 3. Módulos y equipos de la Unidad Experimental. A) Cámaras respirométricas armadas. B) Organización del espacio en donde se hizo el experimento. C) Conexiones eléctricas de las cámaras respirométricas D) Modulo para la regulación del flujo de la bomba de la cámara respirométrica. E) Modulo Raspberry conectado al sistema de válvulas. F) Multiparámetro portátil WTW.

Dentro del tanque se encontraban 5 cámaras respirométricas (4 de repetición y una de control o blanco) de 640 ml aprox. cerradas herméticamente, equipadas con dos bombas, una de homogenización y la otra de renovación, y una sonda de oxígeno dentro de cada cámara, las cuales mandaban datos a dos multiparámetros para medir la saturación de oxígeno en cada cámara en mg/l (Figura 4 y 5).

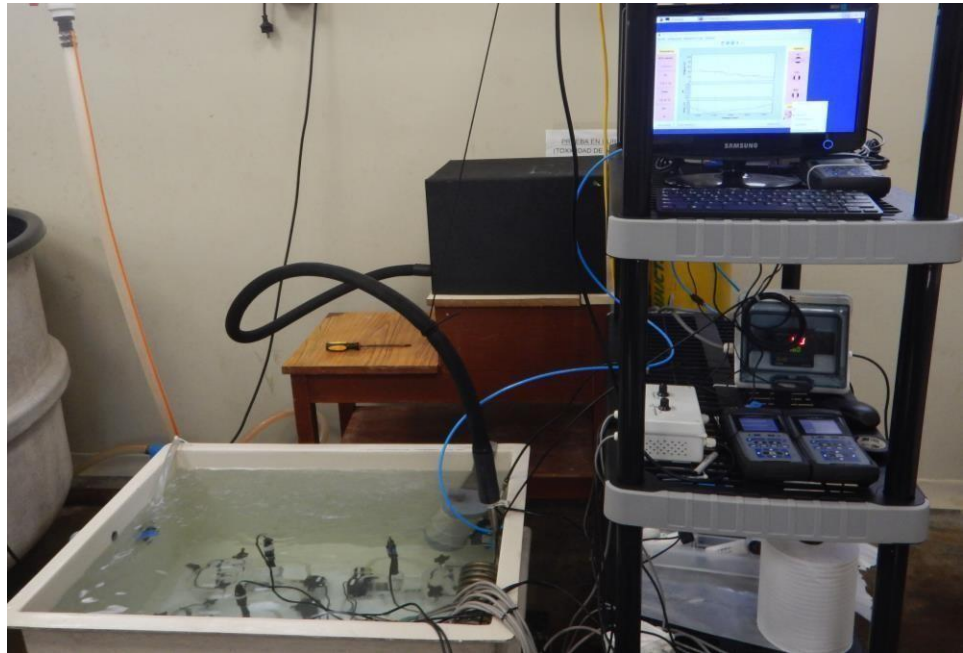


Figura 4. Experimento realizado en el laboratorio de ecofisiología

4.5.5. Fase experimental

Individuos de dos especies de mitílicos, *Perumytilus purpuratus* y *Semimytilus algosus* de dos grupos de tallas

- *P. purpuratus*: juveniles, 14.53 ± 0.79 mm (P1) y adultos, 33.47 ± 0.68 mm (P2)
- *S. algosus*: juveniles, 14.22 ± 0.76 mm (S1) y adultos, 33.39 ± 0.79 mm (S2)

Presentan dos grupos de diferentes tallas para cada especie, en un total de 4 grupos. Los animales se extrajeron de los tanques de aclimatación, se limpiaron las incrustaciones en la valva de la concha luego se realizó la biometría. Posteriormente se colocaron en las cámaras respirométricas y se inició el experimento en una hipoxia progresiva de 9 niveles (100, 80, 60, 50, 40, 30, 20, 10, 5% de saturación de oxígeno disuelto en el agua)

Las mediciones de la tasa de oxígeno en cada nivel de saturación se realizaron por 15 min dentro de cada cámara (ciclo de homogenización), dejando 5 min para la renovación del agua usando un flujo de agua fresca, de fuera de las cámaras, para regresar a la saturación inicial del nivel que se estaba midiendo (ciclo de renovación) (Fig. 5).

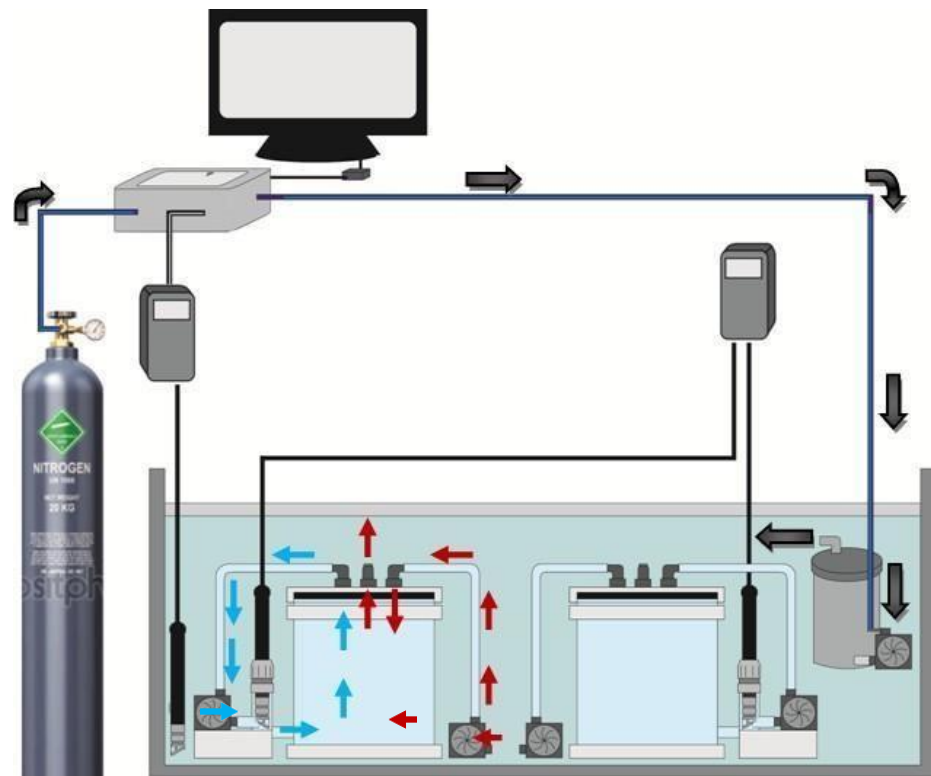


Figura 5. Esquema de la Unidad Experimental. Las flechas negras indican el flujo de nitrógeno, las flechas celestes muestran

el flujo de agua en el ciclo de homogenización y las flechas rojas, el flujo de agua en el ciclo de renovación.

Al iniciar el experimento se mantuvo el 100% de saturación de oxígeno durante 6 hr. para evitar que el estrés de los individuos afectara la respuesta. Posteriormente se mantuvo el cada nivel de saturación durante 2 hr, es decir cada unidad experimental trabajo durante 22 hr. Consecutivas. Este proceso se repitió 3 veces, llevando un total de 12 réplicas para cada nivel de saturación de oxígeno. Al terminar el experimento se obtuvo el peso húmedo y seco de cada individuo para una posterior estandarización (Fig.6).



Figura 6. Muestras luego del proceso de secado

4.6. Análisis y procesamiento de datos

4.6.1. Estimación de las tasas de consumo de oxígeno de *P. purpuratus* y *S. algosus*

El análisis de datos se inició exportando los datos de concentración de oxígeno (mg/l) registrado en los 2 multiparámetros por los sensores de cada cámara respirométrica.

Estos datos se unieron en una sola base de datos mediante un algoritmo a través del uso de Python.

Posteriormente se usó la herramienta R.Studio para desarrollar un algoritmo para hallar la tasa de consumo de oxígeno. El algoritmo consistió en determinar las pendientes del consumo de oxígeno generada en los ciclos de homogenización (incubaciones). Las pendientes se multiplicaron por el volumen de agua de la cámara obteniendo la tasa total de consumo de oxígeno respirado en la cámara.

Para hallar la tasa de consumo de oxígeno solo de los mitílidos, teniendo las tasas de consumo de oxígeno total de todas las cámaras a lo largo de la hipoxia progresiva en cada unidad experimental (4 cámaras y un control). Se procedió a quitar el consumo de oxígeno respirado por los microorganismos presentes en la cámara (para esto se usó la tasa de consumo de oxígeno hallado para la cámara de control o blanco).

La tasa de consumo de oxígeno respirada por los mitílidos en una cámara se dividió entre la cantidad de individuos por cámara. Hallando finalmente la tasa de consumo de oxígeno por individuo ($\text{mg O}_2 / \text{h} / \text{indiv}$) para cada incubación (Figura 7)

4.6.2. Estimación de los PcO_2

Mediante el algoritmo desarrollado en R. Studio explicado anteriormente, se obtuvo los datos necesarios para modelar el consumo de oxígeno en función de la saturación mediante una regresión lineal segmentada. Por último, se estimó el punto de ruptura entre los segmentos lineales mediante la librería

segmented en R permitiendo hallar los puntos críticos de oxígeno (PcO_2) para cada grupo (Fig. 7).

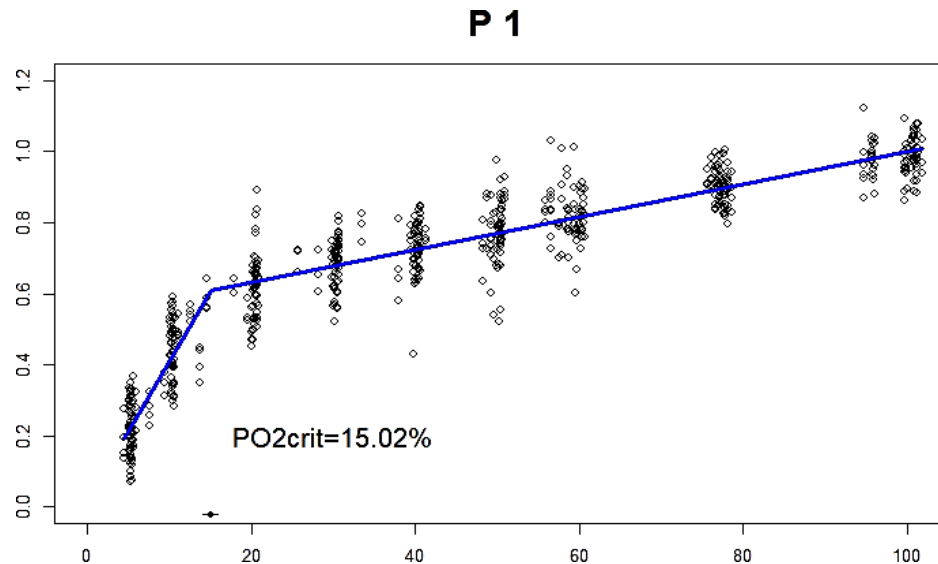


Figura 7. Gráfico de la estimación del punto crítico de oxígeno. Los datos (puntos negros) son las tasas de consumo de oxígeno por individuo ($mg\ O_2 / h / indiv$) para cada incubación. El eje x muestra el nivel saturación de oxígeno y en el eje y la tasa de consumo de oxígeno de los datos de una de las repeticiones del grupo P1.

4.6.3. Estimación del porcentaje de la tasa de respiración al 100% de saturación de oxígeno y estandarización

Para poder comparar las tasas de consumo de los diferentes grupos fue necesario hacer una estandarización. Para esto se realizó un ajuste a la tasa predicha al 100% de saturación de las regresiones halladas en la estimación del PcO_2 para cada una de las repeticiones de los grupos.

Esta tasa de consumo de oxígeno predicha, fue tomado como valor máximo considerándola 1 (100%) a partir de esta transformación se volvió a graficar la regresión lineal de cada una

de las repeticiones (Fig 8). Finalmente, se promedió todas las repeticiones estandarizadas y ajustadas a 1. Para tener una única regresión lineal y un punto crítico para cada grupo.

P 1

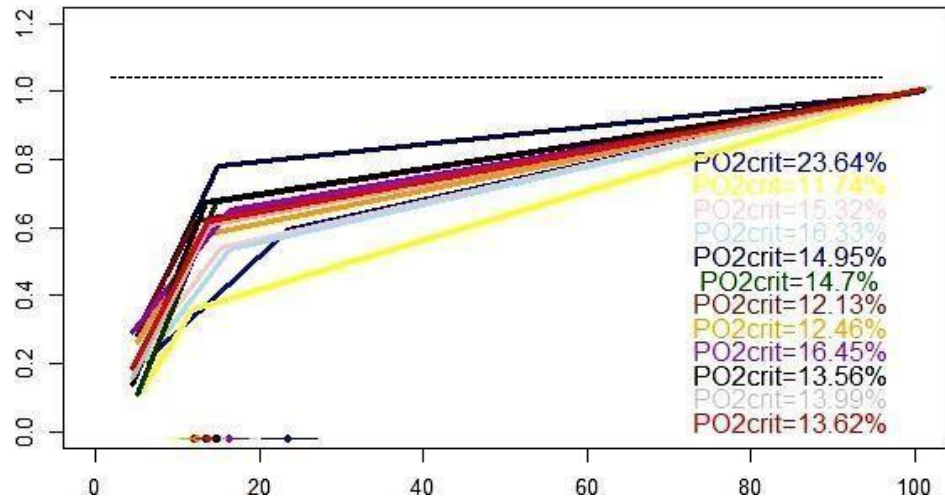


Figura 8. Regresiones lineales estandarizadas ajustadas a la tasa predicha al 100% de saturación. Expresando la tasa de consumo de oxígeno en su forma estandarizada con respecto al máximo valor (1=máximo valor) en función a la saturación de oxígeno para cada repetición del grupo P1. Los puntos críticos promedios están anotados al lado derecho y la barra inferior representa su intervalo de confianza.

4.6.4. Análisis estadístico

Para probar la hipótesis se hicieron las comparaciones mediante el test estadístico Kruskal-Wallis ya que los datos mostraron una distribución no paramétrica.

4.7. Aspectos éticos de la investigación

Esta investigación sigue los principios éticos de las instituciones que la apoyaron, la información y los datos recopilados son transparentes y se encuentran agregados en el anexo de este informe.

5. RESULTADOS

Para las comparaciones entre especies (P1 vs S1 y P2 vs S2) y entre tallas (P1 vs P2 y S1 vs S2) se usó una prueba de comparación de medias. Los datos comparados fueron biometría (talla y peso), punto crítico, tasa de consumo de oxígeno al 100% y las pendientes de la regresión lineal. La prueba estadística usado fue el test Kruskal-Wallis ($p < 0.05$) para los datos, ya que los estos mostraron una distribución no paramétrica.

5.1. Resultados descriptivos

5.1.1. Datos biométricos

Las tallas de los individuos de *P. purpuratus* fluctuaron entre 14.53 \pm 1.5 mm para los grandes, y 33.47 \pm 1.4 mm para los pequeños, mientras que para los individuos de *S. algosus* fluctuaron entre 14.22 \pm 1.5 mm para los grandes, y 33.39 \pm 1.4 mm para los pequeños.

En la Figura 9 y Tabla 3, se observa los datos biométricos de los grupos de datos, en las tallas menores en ambas especies no tuvieron diferencias significativas ($p > 0.05$), del mismo modo con las tallas mayores no hubo diferencias significativas con respecto a la talla.

Con respecto al peso seco en una misma talla, sí existieron diferencias significativas para una misma especie.

TABLA 3.
VALORES DEL PESO Y TALLA EN CADA TRATAMIENTO.

Fuente: propia.

TRATAMIENTO	Mínimo (g)	Máximo (g)	Promedio (g)
P1	T=13mm P= 0.0093	T=15.95mm P=0.0778	T=14.53mm P= 0.030309
P2	T= 32.2mm P= 0.1321	T= 34.7mm P= 0.4262	T= 33.47mm P= 0.25856
S1	T=12.85mm P= 0.0026	T=15.9mm P= 0.0396	T=14.22mm P= 0.014042
S2	T= 32mm P= 0.0633	T= 34.8mm P= 0.1128	T=33.39mm P= 0.086753

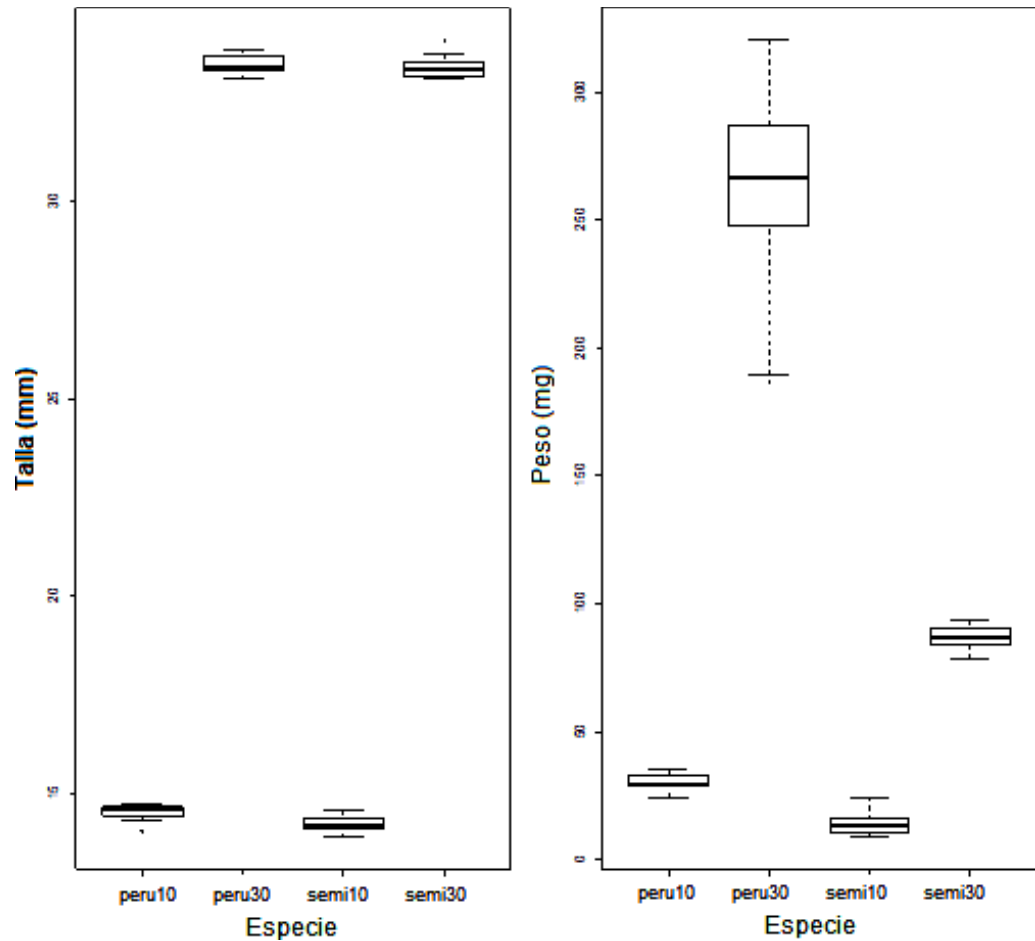


Figura 9. Boxplot de los promedios de talla y peso. En cada repetición fueron tomados los datos de talla y peso por cada tratamiento (perumitylus10, perumitylus30, semimitylus10 y semimitylus30). Fuente: propia.

5.1.2. Efecto de la talla en las tasas de consumo de oxígeno

El promedio de la tasa de consumo de oxígeno para condiciones óptimas de cultivo (normoxia, Tabla 4), fueron 0.205 O₂/h/indiv para *P. purpuratus* (P2) y 0.186 O₂/h/indiv para *S. algius* (S2) para los individuos grandes (33.43 ± 0.74mm). Mientras que 0.025 O₂/h/indiv para *P. purpuratus* (P1) y 0.018 O₂/h/indiv para *S. algius* (S1) para los individuos pequeños (14.36 ± 0.79mm).

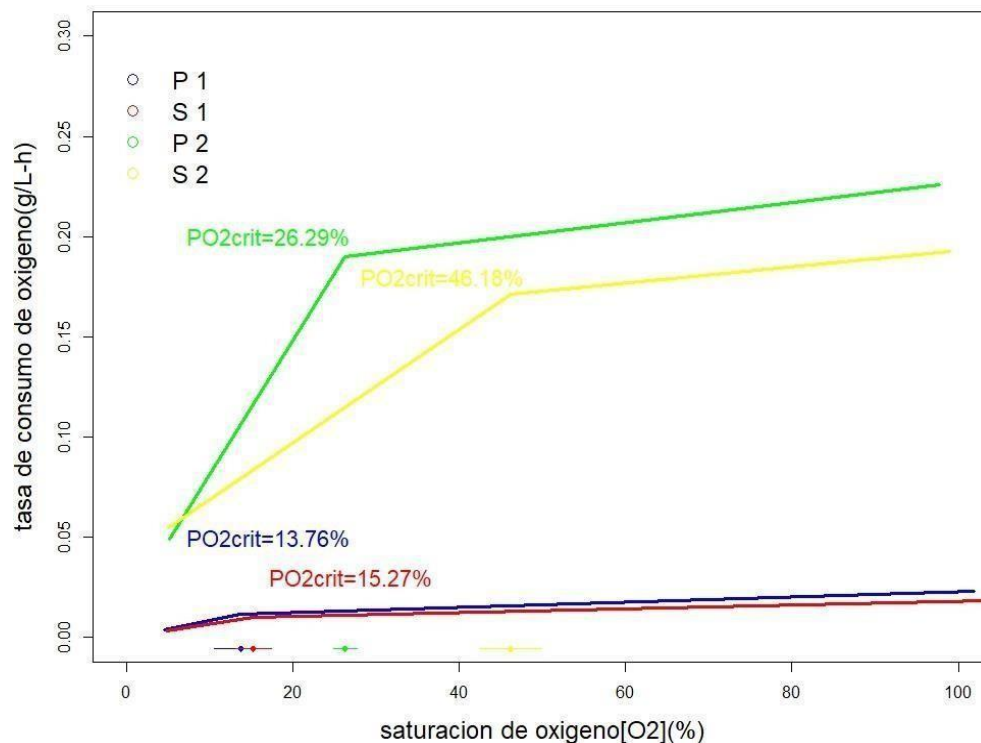


Figura 10. Tasas de respiración (en g/L-h) de *Perumitilus purpuratus* y *Semimytilus algosus* de diferentes tallas (azul y rojo: $14.36 \pm 0.79\text{mm}$, amarillo y verde: $33.43 \pm 0.74\text{mm}$). En la parte inferior barras representando el intervalo de confianza del punto crítico hallado a través de la regresión lineal. Fuente: propia.

En la figura 10 se muestran los valores hallados de la tasa de consumo de oxígeno a diferentes porcentajes de saturación de oxígeno en el agua. Se puede apreciar que para todos los niveles de saturación de oxígeno evaluados (de 100 al 5%), las tallas mayores (P2 y S2) presentan mayor tasa de consumo de oxígeno para ambas especies (*P. purpuratus* y *S. algosus*) que las tallas menores (P1 y S1).

Adicionalmente también se observa en las tallas menores que P1 y S1 a pesar de parecer semejante, al hacer la prueba estadístico Kruskal Wallis muestra que existen diferencias significativas entre los grupos de datos ($p < 0.05$). De la misma

manera en las tallas mayores P2 y S2 muestran mayor diferencia significativa. Por último, se puede apreciar que la tasa de consumo de oxígeno de *P. purpuratus* (P1 y P2) es mayor que *S. algosus* (S1 y S2) a una misma talla.

TABLA 4.
TASA DE CONSUMO DE OXIGENO PROMEDIO EN NORMOXIA E HIPOXIA PARA CADA TRATAMIENTO. Fuente: propia.

TRATAMIENTO	En normoxia (>80% de saturación de oxígeno en el agua) (O ₂ /h/individ)	En hipoxia (<10% de saturación de oxígeno en el agua) (O ₂ /h/individ)
P1	0.023	0.005
P2	0.205	0.051
S1	0.018	0.004
S2	0.186	0.048

5.1.3. Puntos críticos de oxígeno

Los puntos críticos (PcO₂) para los individuos grandes de ambas especies (entre 16 y 55% para *P. purpuratus* - P2 y entre 13 y 74% para *S. algosus* - S2) fueron mucho más variables que para los individuos pequeños. (Entre 12 y 24% para *P. purpuratus* - P1 y 10 y 32% para *S. algosus* - S1).

En la figura 11, para el tratamiento P1 la repetición con menor punto crítico es 11.74% (IC al 95%: 9.013, 14.468). Mientras que la repetición con mayor punto crítico es 23.64%

(intervalo de confianza al 95%: 20.313, 26.943) y la mediana es 13.42%.

Para el tratamiento P2 (figura 11. P2) la repetición con menor punto crítico es 15.89% (IC al 95%: 13,34, 18.45), Mientras que la repetición con mayor punto crítico es 55.3% (intervalo de confianza al 95%: 50.541, 60.063) y la mediana es 25%.

Para el tratamiento S1 (figura 11. S1) la repetición con menor punto crítico es 10.38% (IC al 95%: 9.6189, 12.144), la repetición con mayor punto crítico es 32.09% (intervalo de confianza al 95%: 27.15, 37.367), y la mediana es 13.7%.

Para el tratamiento S2 (figura 11. S2) la repetición con menor punto crítico es 12.94% (IC al 95%: 9.324, 16.549), la repetición con mayor punto crítico es 73.54% (intervalo de confianza al 95%:62.942, 84.13), y la mediana es 13.35%.

TABLA 5.

VALORES DEL PUNTO CRÍTICO EN CADA TRATAMIENTO

Fuente: propia.

TRATAMIENTO	Mínimo	Máximo	Promedio (%)
P1	11.7%	23.2%	15.02% (I.C 95%: 14.06, 15.97)
P2	15.9%	55.3%	26.52% (I.C 95%: 25.15, 27.9)
S1	10.4%	32.1%	14.88% (I.C 95%: 13.26, 16.51)
S2	13%	73.6%	46.88% (I.C 95%: 9.013, 14.468)

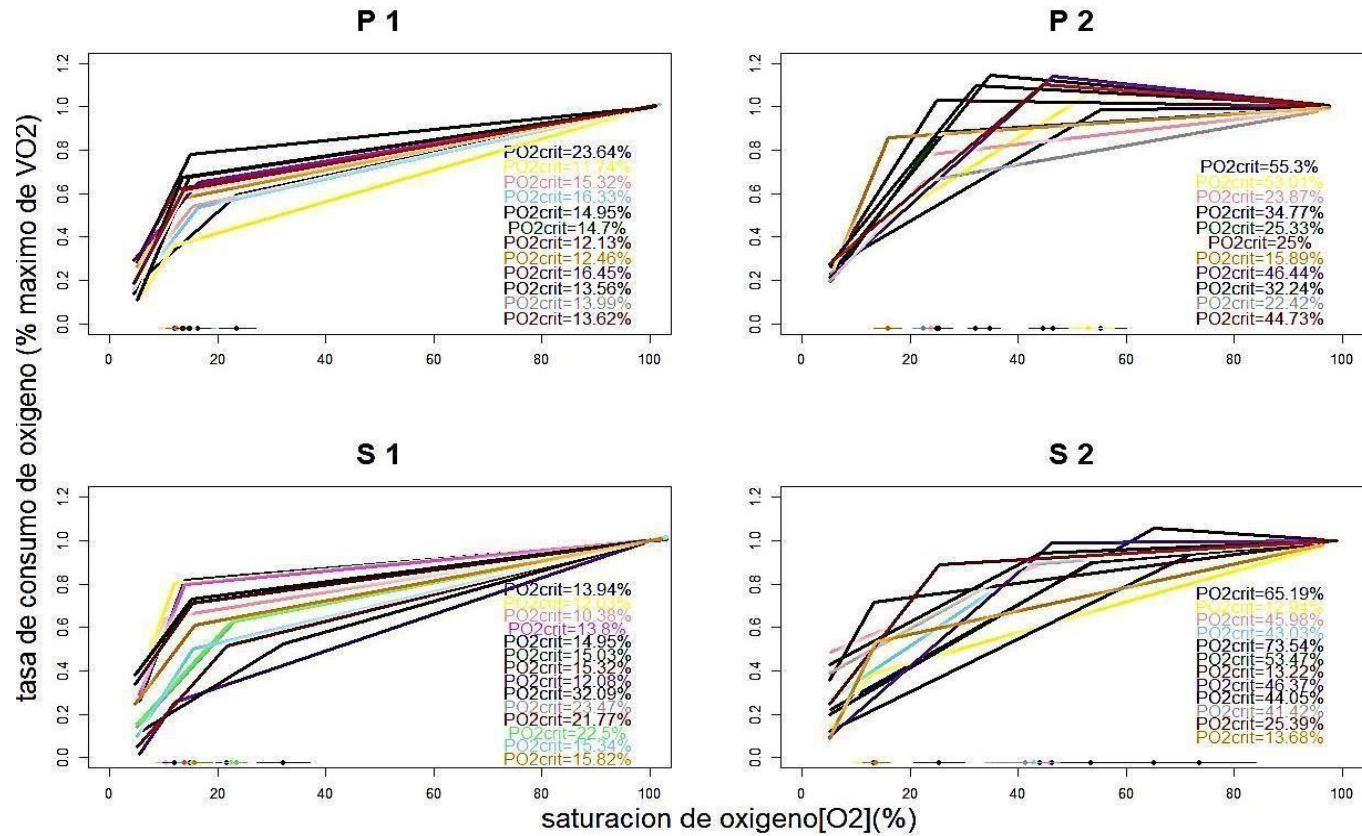


Figura 11. Regresiones lineales para cada repetición. Regresiones lineales de los tratamientos ajustada a la tasa predicha al 100% de saturación, expresando el porcentaje de la tasa de consumo de oxígeno en su forma decimal con respecto al máximo valor (1=100%) en función a la saturación de oxígeno. Los puntos críticos promedios están anotados al lado derecho. Fuente: propia.

En resumen (Ver tabla 5), en la figura 12 se presentan todos los datos en cada tratamiento ubicando el PCO₂ promedio. Los PCO₂ promedios en las tallas mayores fueron significativamente ($p < 0.05$) más altos en las tallas mayores. Para *P. purpuratus* y *S. algosus* fueron 26.52% (I.C 95%: 25.15, 27.9) y 46.88% (I.C 95%: 9.013, 14.468) respectivamente en la tallas mayores; mientras que 15.02% (I.C 95%: 14.06, 15.97) y 14.88% (I.C 95%: 13.26, 16.51) respectivamente en las tallas menores.

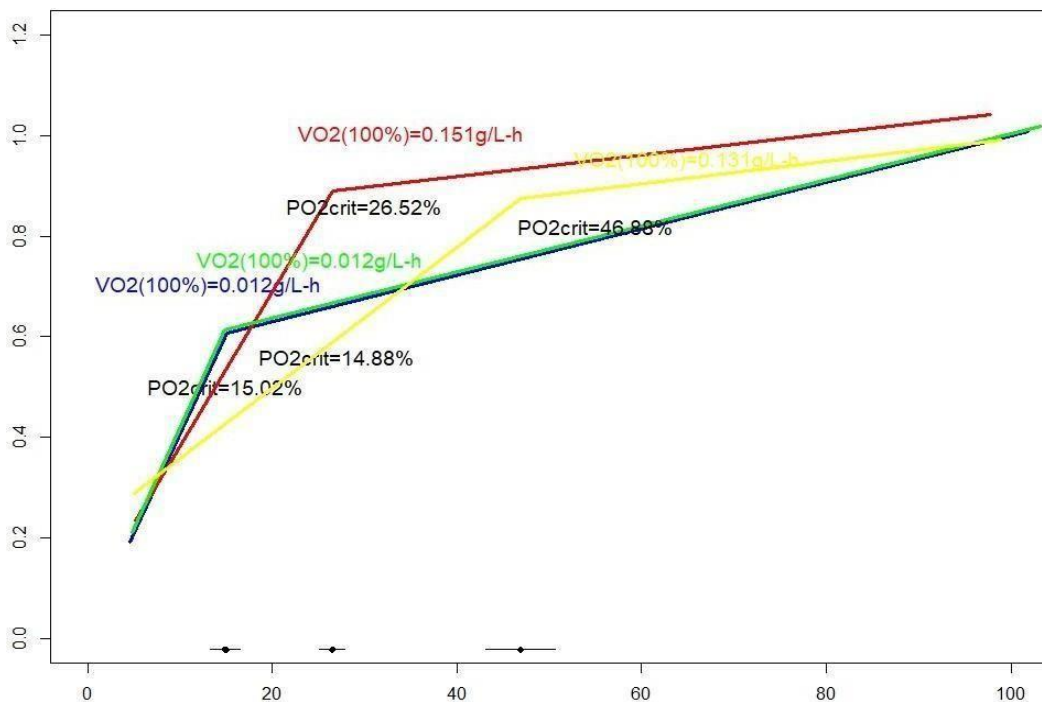


Figura 12. Tasas de respiración promedio de todas las repeticiones estandarizadas y ajustadas a 1 (1=tasa máxima obtenida al 100% de saturación). La línea azul representa la regresión lineal modelada y la barra inferior representa el intervalo de confianza. Fuente: propia.

5.2. Resultados inferenciales

Respecto a la muestra usada, podemos inferir que la talla influye en el valor de la tasa de consumo de oxígeno (figura 9), es decir que en el caso que se hubiera tomado muestra con una talla dentro del intervalo de las tallas (entre 13 y 32 mm) tomadas para este trabajo, la nueva tasa de consumo de oxígeno también se había encontrado entre el intervalo de la tasa de consumo de oxígeno de estas.

Al obtener datos biométricos sin variación significativa (Tabla 3) en tallas menores y mayores podemos inferir que este parámetro no influencio la comparación de los datos de diferentes especies. En cuanto al peso, debido a que existió diferencias significativas entre el peso a una misma talla, se infiere que a una misma talla la variación del peso será debido a la especie.

Adicionalmente, a partir de las repeticiones (figura 11), se muestra que a menores tallas (S1 y P1) se obtendrá una baja variabilidad en los puntos críticos, mientras que a mayores tallas (S2 y P2) aumenta la variabilidad en los puntos críticos. Podemos inferir que mientras mayor sea la talla del individuo el punto crítico de oxígeno será más sensible y menos certero.

Comparando el grupo de tallas grandes (Tabla 4), las tasas de consumo de oxígeno presentaron diferencias entre especies, siendo *P. purpuratus* la especie que presentó la mayor tasa de consumo de oxígeno; así pues, la tasa de consumo de oxígeno promedio en condiciones de normoxia para individuos adultos fue de 0.205 gO₂h⁻¹ind⁻¹ para *P. purpuratus* y 0.186 gO₂h⁻¹ind⁻¹ para *S. algosus*.

6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. Contrastación y demostración de hipótesis con los resultados

6.1.1. Diferencia entre especies

Comparando el grupo de tallas grandes, las tasas de consumo de oxígeno presentaron diferencias entre especies, siendo *P. purpuratus* la especie que presentó la mayor tasa de consumo de oxígeno; así pues, tasa de consumo de oxígeno promedio en condiciones de normoxia para individuos adultos fue de 0.205 gO₂h⁻¹ind⁻¹ para *P. purpuratus* y 0.186 gO₂h⁻¹ind⁻¹ para *S. algosus* (Tabla 4).

Vladimirova (2003), propone la existencia de dos tipos de dependencia del metabolismo energético con el peso corporal, intra e interespecífico. La dependencia intraespecífica determina la dependencia del metabolismo ontogénico con el peso corporal para moluscos. La dependencia interespecífica, para la clase Bivalva en su conjunto, la cual analiza el metabolismo en animales adultos de diferentes especies. En su trabajo, Vladimirova (2003), usando la tasa de consumo de oxígeno como punto de partida, afirma que el nivel de metabolismo estándar comparable, varía en diferentes grupos taxonómicos y zoogeográficos de bivalvos (Vladimirova et al., 2003).

La autora sostiene que hay razones para creer que los taxones más antiguos tienen un nivel metabólico relativamente más bajo. Esto quiere decir que los taxones más antiguos no pueden ser eficientes metabólicamente por lo que tendrían una baja tasa de consumo de oxígeno, ya que no estarían capacitados para aprovechar todo el oxígeno disuelto del medio ambiente. Al

respecto, los resultados de esta tesis fueron que *S. algosus* presentó una tasa de consumo de oxígeno 10% más bajo que *P. purpuratus*, según Vladimirova estos resultados indicarían que *S. algosus* pertenece a un taxón más antiguo que *P. purpuratus*, esta hipótesis podrían validar trabajos de filogenia tales como la tesis de Barahona (2017) el cual desarrollo un árbol filogenético de especies de bivalvos que habitan la costa norte del Perú, y sostiene que la especie *S. algosus* pertenece a un taxón más antiguo que *P. purpuratus* (Barahona, 2017).

En cuanto al punto crítico, para adultos (alrededor de 30 mm), el presente estudio encontró una diferencia en la capacidad de regulación de oxígeno entre especies de mitilidos, siendo *Perumytilus purpuratus* la especie con mayor capacidad regulatoria con P. crit de 26.3%, mientras *Semimyltilus algosus* tuvo un p. critico de 46%. Este patrón en la capacidad de regulación del oxígeno basado en sus respuestas respiratorias se ha clasificado como oxiconformes y oxirreguladoras (Newell, 1979).

Es así que según este autor *P. purpuratus* se clasificaría como una especie oxirreguladora, ya que logra mantener su capacidad oxirreguladora en un mayor rango de saturaciones de oxígeno (de 26.3% a 100%). O si prefieren, mantiene una tasa de respiración casi constante en un amplio rango de saturaciones. Por otro lado *S. algosus* sería una especie oxiconforme ya que solo puede mantener su capacidad oxirreguladora en un rango corto de saturaciones de oxígeno (de 46% a 100%). Aunque este tipo de clasificación ha sido rebatida ya que existen respuestas intermedias (Mangum & Winkle, 1973), según Portner, (2010) explica la existencia de un grupo que muestran una tasa de consumo variable de oxígeno en un rango más amplio de

saturaciones los cuales serían “falsos oxiconformes” (Pörtner, 2010).

Si consideramos los resultados hallados en la tabla N°5.2, podríamos decir que *S. algosus* (S2) realmente se clasificaría como un “falso oxiconforme” ya que se obtuvo resultados muy variables. Aunque *P. purpuratus* (P2) también tuvo resultados variables, su desviación estándar no fue tan alta como *S. algosus* (Tabla N°5.2).

Las diferencias en las capacidades de regulación de oxígeno de esta especie puede deberse a modificaciones bioquímicas tales como diferentes vías metabólicas de respiración anaeróbica (Simpfendorfer et al., 1995, Simpfendorfer et al., 1997). Estas modificaciones bioquímicas podrían estar relacionadas con el hábitat, Hummel et al. 1988 y Simpfendorfer et al. 1995 afirman que moluscos bivalvos que habitan en niveles intermareales más altos presentan una mayor afinidad terrestre en comparación con individuos del nivel intermareal bajo, que presentarían mayor afinidad marina. Con afinidad terrestre estos autores se refieren a la existencia de existiría una afinidad por el metabolismo anaerobio en especies del intermareal más alto debido a la falta de oxígeno disuelto en el medio ambiente.

Del mismo modo Montecinos (2009) afirma que existe un efecto en la capacidad de tolerar la exposición aérea, o en otras palabras la escases de saturación de oxígeno disuelto, de organismos que habitan diferentes zonas del intermareal incluso siendo estos de la misma especie (Montecinos et al., 2009). Y que esta capacidad de tolerancia es a causa de una diferente respuesta fisiológica en el equilibrio acido-base en la especie en la especie *P. purpuratus*. Por último, en un trabajo más reciente.

Artigaud, 2014, contrasta la especie submareales como *Pecten maximus* con el mitílido *Mytilus spp* (Artigaud et al., 2014).

Y sugiere que las especies submareales, como *P. maximus*, podría ser más vulnerable a la hipoxia, que las especies intermareales, como *Mytilus spp*. Para este trabajo las muestras de *S. algosus* fueron encontrados en un submareal e intermareal bajo mientras *P. purpuratus* en un intermareal mucho alto. Esto indicaría según los autores anteriormente citados una respuesta fisiológica con un metabolismo anaerobio mucho más predominante en *P. purpuratus* que en *S. algosus*. Y del mismo modo una tolerancia mayor a la hipoxia en *P. purpuratus*.

Lo cual fue corroborado con los resultados obtenidos (punto crítico 26% para *P. purpuratus* y 46% para *S. Algosus*). Nuestros resultados muestran que existe una influencia que el punto crítico y la tasa de consumo de oxígeno no solo guardan relación con la talla si no también con el hábitad de los organismos, ya que a pesar de ser *P. purpuratus* y *S. algosus* sean ambos bivalvos mitílidos hay características del hábitad que podrían ser un indicador de mayor regulación, tal y como se ha descrito con anterioridad.

6.1.2. Diferencia entre tallas

Los P_{CO_2} encontrados en la literatura varían entre el 20 al 40% de saturación de oxígeno, teniendo una relación aparente con la talla del individuo a pesar de ser de diferente especie. Esto también se observa en los resultados de nuestro experimento ya que, para los juveniles (alrededor de 10 mm) teniendo un P_{CO_2} de 13.8% para *P. purpuratus* y 15.3% mm para *S. algosus* junto a lo hallado por Alexander, 2003 que obtuvo para el mitílido *Dreissena*

polymorphaun PcO_2 menor a 20% en tallas de 9 a 18 mm, nos hace suponer que en juveniles el PcO_2 de las especies de mitílidos no presentaría una diferencia muy marcada a pesar de ser de diferentes especies de organismos.

Mientras que en los adultos (alrededor de 30 mm) teniendo un p. crit de 26.3% para *P. purpuratus* y 46.2% mm para *S. algosus*, junto a los valores hallados por Artiguad, 2015, para la especie *Pecten maximus* (para una talla promedio de 32), el cual fue un PcO_2 de 23%, nos hacen suponer que el PcO_2 en los adultos es mucho más variable que en los juveniles, pudiendo tomar valores desde 20% hasta más del 40%.

Es decir, que para los juveniles (tallas entre 9 a 18 mm) el PcO_2 es más estable, ya que se encuentra entre 14 y 20%, mientras que en los adultos (tallas entre 30 y 36 mm) el PcO_2 puede ser muy variable entre 20% y más de 40%. Lo que indicaría que a mayor sea la talla de organismo, habría más factores que influyen en la regulación del consumo de oxígeno, algunos de ellos podrían ser la especie, el índice de condición, el habitat, etc.

6.2. Contratación de los resultados con otros estudios similares

6.2.1. Implicancia en la acuicultura y las pesquerías

A pesar de que la especie no se usa para el cultivo se podría incluir en el cultivo intermedio para alimentar especies carnívoras, como pulpos. Al respecto existen estudios en acuicultura para la fase de engorde del pulpo que han demostrado que es un buen candidato con condiciones óptimas para su engorde de pulpos, mostrando elevada tasa de crecimiento, fácil

adaptación al cultivo y a la alimentación y un estimable valor en el mercado.

La producción de alimento de engorda de pulpo está asociado frecuentemente el engorde de especies no deseadas o de bajo valor comercial (Socorro et al., 2005), en este caso podríamos considerar los mitílidos mostrados en este estudio, ya que no son aprovechados como consumo final por su tamaño reducido. Además algunos autores encontraron un predominio de bivalvos en la dieta de pulpo (Smale & Buchan, 1981; Ambrose & Nelson, 1983), mientras que otros autores sugirieron que los crustáceos son los mayoritarios, representando el 65-80% de la dieta natural de pulpos (Guerra, 1978; Quetglas et al., 1998; Smith, 2003; Estefanell, 2012).

Según Pinilla, G. (1998) en general todo organismo es indicador de las condiciones del medio en el cual se desarrolla, ya que de cualquier forma su existencia en un espacio y momento determinados responde a su capacidad de adaptarse a los distintos factores ambientales, es considerado indicador. Sin embargo, en términos más estrictos, un indicador biológico acuático se ha considerado como el que cuya presencia y abundancia señalan algún proceso o estado del sistema en el cual habita. En este caso la especie *P. purpuratus* podría ser un indicador de ambientes eutróficos, ya que tiene un PcO_2 alto en comparación con *S. algosus*.

En cuanto a la extrapolación de estos resultados, es posible que el "choro" *Aulacomia ater*, que actualmente no se cultiva, pero es importante en el mercado interno, el cual ha venido teniendo problemas en la última década, podría presentar un punto crítico muy alto debido a su hábitat ecológico, con ello

tendría una tasa de consumo ineficiente del oxígeno, por lo que sería necesario su cultivo, y este trabajo se puede tomar como referencia para saber la cantidad de concentración de oxígeno usado en un futuro cultivo.

6.3. Responsabilidad ética

Este proyecto es original y tiene como compromiso asegurar que la tesis ha sido realizada siguiendo las normas nacionales e internacionales relacionadas con el cumplimiento de la responsabilidad ética y de la protección de la integridad científica de parte del autor y de todas las personas que participaron durante la investigación (Investigadores Principales de proyectos y otros investigadores de los mismos, profesionales de todos los ámbitos, y profesionales en general). El autor de la investigación se responsabiliza por la información emitida en el informe.

CONCLUSIONES

La tasa de consumo de oxígeno para mitílicos pequeños (en promedio 14 mm) fue 0.023 O₂/h/individ para *P. purpuratus* y 0.018 O₂/h/individ para *S. algosus*, mientras para individuos grandes (en promedio 33.4 mm) fue 0.205 O₂/h/individ para *P. purpuratus* y 0.186 O₂/h/individ para *S. algosus*.

En cuanto, al punto crítico de oxígeno para mitílicos pequeños fue 15.02% para *P. purpuratus* y 14.88% para *S. algosus* en promedio, mientras para individuos grandes fue 55.3% para *P. purpuratus* y 73.6% para *S. algosus* en promedio.

Con los resultados obtenidos, se determinó que la tasa de consumo de oxígeno y el punto crítico de oxígeno fueron significativamente mayor para los individuos de grandes que para los individuos pequeños en ambos grupos de especies (*P. purpuratus* y *S. algosus*).

En cuanto el análisis para una misma talla en distintas especies (*P. purpuratus* y *S. algosus*), las tasas de consumo de oxígeno en diferentes saturaciones presentan diferencias significativas entre especies. Aunque hay que tomar en cuenta que a tallas más pequeñas la diferencia significativa de la tasa de consumo de oxígeno entre especies también es menor.

En conclusión, existe evidencia de que la talla influye directamente en la tasa de consumo y punto crítico de oxígeno en los moluscos bivalvos (*S. algosus* y *P. purpuratus*). Además, si la talla se mantiene constante a diferentes especies, las tasas de consumo de oxígeno son diferentes en diferentes especies. Por ende, se puede inferir que, si evaluamos diferentes especies de bivalvos, existirán otras variables relacionadas tales como especie o hábitad que también afectarían la tasa de consumo de oxígeno.

RECOMENDACIONES

Hacer estudios posteriores que evalúen si el índice de condición también influye en la tasa de consumo de oxígeno. Hay que considerar que los datos biométricos si encontraron variación de peso para una misma talla en las especies, siendo *P. purpuratus* más pesada que *S. algosus*.

El potencial cultivo de mejillones es alto y está creando nuevas posibilidades para el desarrollo de la acuicultura no tradicional especies destinadas al consumo humano como *Aulacomya ater* y *Chorus giganteus* que usan como alimento *P. purpuratus* y *S. algosus*

Para la especie *S. algosus* recomendamos que tenga un cultivo más desarrollado siendo destinado a un tipo de cultivo de alimento vivo ya que estudios anteriores han mostrado que es un alimento conveniente y nutritivo para el cultivo carnívoros de gran tamaño como es el caso de *Chorus giganteus* (Gutiérrez R.M, 1999). En base a nuestros resultados recomendamos que el cultivo tenga como mínimo un 50% de saturación de oxígeno en casos excepcionales.

Para la especie *P. purpuratus* recomendamos un tipo de cultivo usado con el fin de ser un indicador biológico ya que cuenta con plasticidad más adaptativa que aquellas que habitan ambientes menos variables. Por lo tanto, consideramos que su mantenimiento puede ser de bajo costo ya que soportan saturaciones hasta de 30% de saturación de oxígeno en el agua.

Por otro lado, considerando el método de investigación usado en el desarrollo de la presente tesis, recomendamos el uso de la precitada metodología para pequeños individuos, en el caso de que se quieran estudiar individuos de mayor tamaño recomendamos considerar los resultados un proxy para posteriores estudios. Teniendo en cuenta que los resultados muestran que a mayor talla el punto crítico presenta una mayor variación.

Por último, ponemos a disposición esta tesis para que se tome en cuenta como un estudio preliminar en investigaciones de bivalvos de relevancia como *Aulacomia ater*, *Chorus giganteus*, etc.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A. Aguirre-Velarde, F. Jean, G. Thouzeau, & J. Flye-Sainte-Marie, Effects of progressive hypoxia on oxygen uptake in juveniles of the Peruvian scallop, *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819). *Aquaculture*, vol. 451, pp. 385-389, 2016.
- A. C. Taylor & A. R. Brand, Effects of hypoxia and body size on the oxygen consumption of the bivalve *Arctica islandica* (L.). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, vol. 19(2), pp. 187-196, 1975. [https://doi.org/10.1016/0022-0981\(75\)90046-5](https://doi.org/10.1016/0022-0981(75)90046-5)
- A. Guerra, Sobre la alimentación y el comportamiento alimentario de *Octopus vulgaris*. *Investigación Pesquera*, vol. 42, pp. 351-364, 1978.
- A. Quetglas, F. Alemany, A. Carbonell, P. Merilla & P. Sánchez, Biology and fishery of *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797, caught by trawlers in Mallorca (Balearic Sea, western Mediterranean). *Fisheries Research* vol. 36, pp. 237-249, 1998.
- A. Tejada & D. Baldarrago, Monitoreo biológico poblacional de *Aulacomya atra* (Molina, 1782) en el litoral de Moquegua y Tacna, 2014. *Inf Inst Mar Perú*, vol. 43(1), pp. 46-67, 2016.
- B. A. Seibel, Critical oxygen levels and metabolic suppression in oceanic oxygen minimum zones. *Journal of Experimental Biology*, vol. 214(2), pp. 326-336, 2011. <https://doi.org/10.1242/jeb.049171>
- C. D. Smith, Diet of *Octopus vulgaris* in False Bay, South Africa. *Marine Biology* vol. 143 (6), pp. 1127-1133, 2003.

- C. Deutsch, A. Ferrel, B. Seibel, H. O. Pörtner & R. B. Huey, Climate change tightens a metabolic constraint on marine habitats. *Science*, vol. 348(6239), pp. 1132-1136, 2015.
- C. Deutsch, W. Berelson, R. Thunell, T. Weber, C. Tems, J. McManus, J. Crusius, T. Ito, T. Baumgartner, V. Ferreira, J. Mey & A. Van Geen, Centennial changes in North Pacific anoxia linked to tropical trade winds. *Science*, vol. 345(6197), pp. 665-668, 2014. <https://doi.org/10.1126/science.1252332>
- C. J. Gobler, E. L. DePasquale, A. W. Griffith & H. Baumann, Hypoxia and acidification have additive and synergistic negative effects on the growth, survival, and metamorphosis of early life stage bivalves. *PLoS ONE*, vol. 9(1), 2014. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0083648>
- C. Mangum & W. Winkle, Van. Responses of aquatic invertebrates to declining oxygen conditions. *Integrative and Comparative Biology*, vol. 13(2), pp. 529-541, 1973. <https://doi.org/10.1093/icb/13.2.529>
- C. Osorio, Moluscos marinos en Chile. Especies de importancia económica. Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, pp. 211, 2002.
- C. Paredes & J. Tarazona, Las comunidades de mitilidos del mediolitoral rocoso del departamento de Lima. vol. 2(1), 1980.
- C. Zagal, C. Hermosilla & A. Riedemann, Guía de invertebrados marinos del litoral valdiviano: Guide to marine invertebrates of Valdivia, 2001.
- D. Breitburg, & M. Grégoire, The ocean is losing its breath. *Unesco*, vol. 11, pp. 1-43, 2018. <https://theconversation.com/the-ocean-is-losing-its-breath-and-climate-change-is-making-it-worse-66192>

- D. Breitburg, L. A. Levin, A. Oschlies, M. Grégoire, F. P. Chavez, D. J. Conley, V. Garçon, D. Gilbert, D. Gutiérrez, K. Isensee, G. S. Jacinto, K. E. Limburg, I. Montes, S. W. Naqvi, G. C. Pitcher, N. N. Rabalais, M. R. Roman, K. A. Rose, B. A. Seibel, J. Zhang, Declining oxygen in the global ocean and coastal waters. *Science*, vol. 359, no. 6371, 2018.
<https://doi.org/10.1126/science.aam7240>
- E. Gosling, *Bivalve molluscs: biology, ecology and culture*. Reino Unido. Editorial: Fishing News Books, pp. 443, 2002.
- G. Alvarez, G. Medina, & G. Sánchez, Efecto del detergente biodegradable (Aquil sulfonato de sodio) en el consumo de oxígeno y tasa de filtración del bivalvo *Semimytilus algosus*. *Revista Peruana de Biología*, vol. 6(1), pp. 068-074, 1999.
- G. Pinilla, *Indicadores biológicos en ecosistemas acuáticos continentales de Colombia: compilación bibliográfica*. U. Jorge Tadeo Lozano, 1998.
- G. Roldán-Pérez, *Fundamentos de limnología neotropical*. Ed. Univ. Antioquía, Medellín, Colombia, 1992.
- H. Hummel, A. Fortuin, L. De Wolf & A. Meijboom. Mortalidad de animales bentónicos intermareales después de un período de emersión prolongada. *Revista de Biología y Ecología Marina Experimental*, vol. 121, pp. 247- 254, 1988.
- H. O. Pörtner & M. K. Grieshaber, Critical PO₂ (s) in oxyconforming and oxyregulating animals: gas exchange, metabolic rate and the mode of energy production. In *The vertebrate gas transport cascade: adaptations to environment and mode of life*, pp. 330-357, 1993.

- H. O. Pörtner, Oxygen- And capacity-limitation of thermal tolerance: A matrix for integrating climate-related stressor effects in marine ecosystems. *Journal of Experimental Biology*, vol. 213(6), pp. 881-893, 2010.
<https://doi.org/10.1242/jeb.037523>
- I. G. Vladimirova, S. Y. Kleimenov & L. I. Radzinskaya, The relation of energy metabolism and body weight in bivalves (Mollusca: Bivalvia). *Biology Bulletin*, vol. 30(4), pp. 392-399, 2003.
<https://doi.org/10.1023/A:1024822225406>
- IMARPE. Estado de la pesquería del recurso Chor (*Aulacomya atra* Molina 1872). Dirección general de investigaciones de recursos demersales y litorales. pp. 32, 2018.
- J. A. Estefanell, Optimización de las condiciones de engorde y avance en el conocimiento de los requerimientos nutricionales de pulpo común *Octopus vulgaris* (Cuvier, 1797), pp. 297, 2012.
- J. E. Winter & O. R. Chaparro, Estado actual necesidades y perspectivas de la acuicultura de moluscos bivalvos cultivados en aguas templadas del pacifico de Sudamerica. *Investigacion Acuicola En America Latina. Proceedings*, Lima, 1986, pp. 261-270, 1987.
- J. J. Alvarado & J. F. Aguilar, Batimetría, salinidad, temperatura y oxígeno disuelto en aguas del Parque Nacional Marino Ballena, Pacífico, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, vol. 57, pp. 19-29, 2009.
http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442009000500005&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- J. Socorro, J. Roo, A. Fernández-López, R. Guirao, T. Reyes, H. Fernández-Palacios & M. S. Izquierdo, Engorde de pulpo *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797 en jaulas flotantes alimentado exclusivamente con boga Boops

- boops (L., 1758) de descarte de la acuicultura. Boletín de Instituto Español de Oceanografía, vol. 21, pp. 207-212, 2005.
<https://doi.org/10.13140/2.1.1963.7768>
- J. Tarazona, C. Paredes, L. Romero, S. Guzmán Cárdenas & C. Paredes, La recolonización de las comunidades de Mitílidos en la costa central del Perú de El Niño 1982-83. In Boletín Extra (COLACMAR) Recursos y Dinámica del Ecosistema de Afloramiento Peruano 1988. Mostrar el registro sencillo del ítem, pp. 115-120, 1988.
<http://biblioimarpe.imarpe.gob.pe:8080/handle/123456789/1089?show=full>
- L. A. Montecinos, J. A. Cisterna, C. W. Cáceres & G. S. Saldías, Equilibrio ácido-base durante la exposición aérea en el molusco bivalvo *Perumytilus purpuratus* (Lamarck, 1819) (Bivalvia: Mytilidae). Revista de Biología Marina y Oceanografía, vol. 44(1), pp. 181-187, 2009.
<https://doi.org/10.4067/s0718-19572009000100018>
- L. Villegas, C. Lodeiros, K. Malavé, J. Revilla & M. Lemus, Efecto subletal del cadmio en la ostra perla del Caribe *Pinctada imbricata* (PTEROIDA: PTERIIDAE) Röding, 1798. SABER. Revista Multidisciplinaria Del Consejo de Investigación de La Universidad de Oriente, vol. 27(1), pp. 39-45, 2015.
- M. I. Graco, J. Ledesma, G. Flores & M. Girón, Nutrientes, oxígeno y procesos biogeoquímicos en el sistema de surgencias de la corriente de Humboldt frente a Perú. Revista Peruana de Biología, vol. 14(1), pp. 117-128, 2007.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332007000200021&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- M. J. Smale & P. R. Buchan, Biology of *Octopus vulgaris* off the east coast of South Africa. Marine Biology, vol. 65(1), pp. 1-12, 1981.

- M. K. Grieshaber, I. Hardewig, U. Kreutzer & H. O. Portner, Physiological and metabolic responses to hypoxia in invertebrates. *Rev. Physiol. Biochem. Pharmacol.*, vol. 125(February), pp. 43-145, 1994.
<https://doi.org/10.1007/bfb0030909>
- M. Rosenmann, La presión crítica de oxígeno The Critical Pressure of Oxygen. *Arch. Biol. Med. Exp*, vol. 20, pp. 75-78, 1978.
- M. Tokeshi & L. Romero, Filling a gap: dynamics of space occupancy on a mussel-dominated subtropical rocky shore. *Marine Ecology Progress Series* 199: pp. 167-176, 1995.
- MINAGRI, Ministerio de Agroindustria de Argentina. El cultivo de los moluscos marinos en Argentina, 2016. Disponible en:
<http://www.minagri.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/cultivos/marina/archivos//000001EI%20Cultivo%20de%20los%20moluscos%20bivalvos%20marinos%20en%20Argentina.php> Consultada en noviembre del 2017.
- Ministerio de la Producción. Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola 2017. vol. I, pp. 205, 2018.
http://ogeiee.produce.gob.pe/images/Anuario/Pesca_2017.pdf
- P. Cavero & P. Rodríguez, Producción sostenida de moluscos bivalvos en el Perú: acuicultura y redoblamiento. Estado Actual Del Cultivo y Manejo de Moluscos Bivalvos y Su Proyección Futura: Factores Que Afectan Su Sustentabilidad En América Latina, pp. 209-218, 2008.
- PRODUCE - Ministerio de la Producción. Boletín estadístico pesquero. Lima . Editorial ministerio de la producción. 2016.
- PRODUCE. Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola 2013. Dirección de Estudios y Derechos Pesqueros y Acuícola. pp. 193, 2015.

- R. C. Newell, *Biology of intertidal animals*. Marine Ecological Surveys, Faversham. Kent, pp. 757, 1979.
- R. F. Ambrose & B. V. Nelson, Predation by *Octopus vulgaris* in the Mediterranean. *P.S.N.I. Marine Ecology* vol. 4(3), pp. 251-261. 1983.
- R. Hernández-Sampieri, C. Fernández-Collado & P. Baptista-Lucio, *Fundamentos de metodología de la investigación*, 2007.
- R. Simpendörfer, M. V. Vial, A. Monsalve & M. L. González, Piruvato quinasa muscular de *Perumytilus purpuratus*: Evidencias de la presencia de la enima fosforilada en terreno durante todo el ciclo de marea. *Rev Biol Mar Oceanogr*, vol. 32, pp. 117-126, 1997.
- R.M Gutiérrez; C.S Gallardo (1999). Prey attack, food preference and growth in juveniles of the edible muricid snail, *Chorus giganteus*. , 174(1-2), 0-79. doi:10.1016/s0044-8486(98)00497-9
- R. W. Simpfendörfer, M. V. Vial, D. A. López, M. Verdala, & M. L. González, Relationship between the aerobic and anaerobic metabolic capacities and the vertical distribution of three intertidal sessile invertebrates: *Jehlius cirratus* (Darwin) (Cirripedia), *Perumytilus purpuratus* (Lamarck) (Bivalvia) and *Mytilus chilensis* (Hupé) (. *Comparative Biochemistry and Physiology* - - Part B: Biochemistry And, vol. 111(4), pp. 615-623, 1995. [https://doi.org/10.1016/0305-0491\(95\)00026-5](https://doi.org/10.1016/0305-0491(95)00026-5)
- S. Artigaud, C. Lacroix, V. Pichereau, & J. Flye-Sainte-Marie, Respiratory response to combined heat and hypoxia in the marine bivalves *Pecten maximus* and *Mytilus* spp. *Comparative Biochemistry and Physiology -Part A: Molecular and Integrative Physiology*, vol. 175(1), pp. 135–140, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2014.06.005>

S. Barahona, Patrones filogeográficos de dos moluscos intermareales a lo largo de un gradiente biogeográfico en la costa norte del Perú. pp. 1-103, 2017.

ANEXOS

Anexo A: Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Tipo de investigación	Población y muestra																																																																																																																													
<p>FORMULACION DEL PROBLEMA:</p> <p>P1. ¿En que medida se relaciona la talla con el consumo y el punto crítico de oxígeno en <i>Semimitylus algosus</i>?</p> <p>P2 . ¿En que medida se relaciona la talla con el consumo y el punto crítico de oxígeno en <i>Perumitylus purpuratus</i>?</p>	<p>OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:</p> <p>Objetivo general</p> <p>Determinar y comparar las tasas de consumo de oxígeno y el punto crítico de <i>Semimitylus algosus</i> y <i>Perumitylus purpuratus</i> en una caída de oxígeno ambiental.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Determinar la relación entre el punto crítico de oxígeno y la variación de talla de <i>Semimitylus algosus</i> y <i>Perumitylus purpuratus</i>.</p> <p>Determinar y Comparar las tasas de consumo de oxígeno a una misma talla de <i>Semimitylus algosus</i> y <i>Perumitylus purpuratus</i>.</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL:</p> <p>H1: el consumo y el punto crítico de oxígeno tiene una relación directa con la talla de <i>Semimitylus algosus</i></p> <p>H2: el consumo y el punto crítico de oxígeno tiene una relación directa con la talla de <i>Perumitylus purpuratus</i></p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN El tipo de investigación es experimental, aplicada y correlacionada .</p> <p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:</p> <p>El diseño experimental estará constituido por 4 tratamientos cada uno con 12 repeticiones. Un blanco para cada 4 pruebas debido a las limitaciones del número de repeticiones en el sistema experimental.</p> <p>T1= individuos de la especie <i>Semimitylus Algosus</i> de 10 mm T2 = individuos de la especie <i>Semimitylus Algosus</i> de 30 mm T3= individuos de la especie <i>Perumitylus purpuratus</i> de 10 mm T4= individuos de la especie <i>Perumitylus purpuratus</i> de 30 mm</p> <p>n= número de individuos por repetición R= repeticiones Ri=Repeticion numero "i" TCi= tratamiento control del tratamiento "i" Vv= numero de valvas del tratamiento control</p> <table border="1" data-bbox="969 742 1585 1240"> <thead> <tr> <th rowspan="2">R</th> <th colspan="4">SEMIMYTIULIS</th> <th colspan="4">PERUMYTIULIS</th> </tr> <tr> <th>T1</th> <th>TC1</th> <th>T2</th> <th>TC2</th> <th>T3</th> <th>TC2</th> <th>T4</th> <th>TC4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>R1</td> <td>n=30 t=10mm</td> <td>Vv=30</td> <td>n=5 t=30mm</td> <td>Vv=5</td> <td>n=30 t=10mm</td> <td>Vv=30</td> <td>n=5 t=30mm</td> <td>Vv=5</td> </tr> <tr> <td>R2</td> <td>n=30 t=10mm</td> <td></td> <td>n=5 t=30mm</td> <td></td> <td>n=30 t=10mm</td> <td></td> <td>n=5 t=30mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>R3</td> <td>n=30 t=10mm</td> <td></td> <td>n=5 t=30mm</td> <td></td> <td>n=30 t=10mm</td> <td></td> <td>n=5 t=30mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>R4</td> <td>n=30 t=10mm</td> <td></td> <td>n=5 t=30mm</td> <td></td> <td>n=30 t=10mm</td> <td></td> <td>n=5 t=30mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>R5</td> <td>n=30 t=10mm</td> <td>Vv=30</td> <td>n=5 t=30mm</td> <td>Vv=5</td> <td>n=30 t=10mm</td> <td>Vv=30</td> <td>n=5 t=30mm</td> <td>Vv=5</td> </tr> <tr> <td>R6</td> <td>n=30 t=10mm</td> <td></td> <td>n=5 t=30mm</td> <td></td> <td>n=30 t=10mm</td> <td></td> <td>n=5 t=30mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>R7</td> <td>n=30 t=10mm</td> <td></td> <td>n=5 t=30mm</td> <td></td> <td>n=30 t=10mm</td> <td></td> <td>n=5 t=30mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>R8</td> <td>n=30 t=10mm</td> <td></td> <td>n=5 t=30mm</td> <td></td> <td>n=30 t=10mm</td> <td></td> <td>n=5 t=30mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>R9</td> <td>n=30 t=10mm</td> <td>Vv=30</td> <td>n=5 t=30mm</td> <td>Vv=5</td> <td>n=30 t=10mm</td> <td>Vv=30</td> <td>n=5 t=30mm</td> <td>Vv=5</td> </tr> <tr> <td>R10</td> <td>n=30 t=10mm</td> <td></td> <td>n=5 t=30mm</td> <td></td> <td>n=30 t=10mm</td> <td></td> <td>n=5 t=30mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>R11</td> <td>n=30 t=10mm</td> <td></td> <td>n=5 t=30mm</td> <td></td> <td>n=30 t=10mm</td> <td></td> <td>n=5 t=30mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>R12</td> <td>n=30 t=10mm</td> <td></td> <td>n=5 t=30mm</td> <td></td> <td>n=30 t=10mm</td> <td></td> <td>n=5 t=30mm</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	R	SEMIMYTIULIS				PERUMYTIULIS				T1	TC1	T2	TC2	T3	TC2	T4	TC4	R1	n=30 t=10mm	Vv=30	n=5 t=30mm	Vv=5	n=30 t=10mm	Vv=30	n=5 t=30mm	Vv=5	R2	n=30 t=10mm		n=5 t=30mm		n=30 t=10mm		n=5 t=30mm		R3	n=30 t=10mm		n=5 t=30mm		n=30 t=10mm		n=5 t=30mm		R4	n=30 t=10mm		n=5 t=30mm		n=30 t=10mm		n=5 t=30mm		R5	n=30 t=10mm	Vv=30	n=5 t=30mm	Vv=5	n=30 t=10mm	Vv=30	n=5 t=30mm	Vv=5	R6	n=30 t=10mm		n=5 t=30mm		n=30 t=10mm		n=5 t=30mm		R7	n=30 t=10mm		n=5 t=30mm		n=30 t=10mm		n=5 t=30mm		R8	n=30 t=10mm		n=5 t=30mm		n=30 t=10mm		n=5 t=30mm		R9	n=30 t=10mm	Vv=30	n=5 t=30mm	Vv=5	n=30 t=10mm	Vv=30	n=5 t=30mm	Vv=5	R10	n=30 t=10mm		n=5 t=30mm		n=30 t=10mm		n=5 t=30mm		R11	n=30 t=10mm		n=5 t=30mm		n=30 t=10mm		n=5 t=30mm		R12	n=30 t=10mm		n=5 t=30mm		n=30 t=10mm		n=5 t=30mm		<p>POBLACIÓN</p> <p>Su población de estudio la constituye <i>Semimitylus algosus</i> y <i>Perumitylus purpuratus</i> obtenidos del puerto del callao y la caleta de chormillos.</p> <p>MUESTRA</p> <p>La muestra de estudio comprende 420 ejemplares de <i>Semimitylus algosus</i> y 420 ejemplares de <i>Perumitylus purpuratus</i>.</p>
R	SEMIMYTIULIS				PERUMYTIULIS																																																																																																																												
	T1	TC1	T2	TC2	T3	TC2	T4	TC4																																																																																																																									
R1	n=30 t=10mm	Vv=30	n=5 t=30mm	Vv=5	n=30 t=10mm	Vv=30	n=5 t=30mm	Vv=5																																																																																																																									
R2	n=30 t=10mm		n=5 t=30mm		n=30 t=10mm		n=5 t=30mm																																																																																																																										
R3	n=30 t=10mm		n=5 t=30mm		n=30 t=10mm		n=5 t=30mm																																																																																																																										
R4	n=30 t=10mm		n=5 t=30mm		n=30 t=10mm		n=5 t=30mm																																																																																																																										
R5	n=30 t=10mm	Vv=30	n=5 t=30mm	Vv=5	n=30 t=10mm	Vv=30	n=5 t=30mm	Vv=5																																																																																																																									
R6	n=30 t=10mm		n=5 t=30mm		n=30 t=10mm		n=5 t=30mm																																																																																																																										
R7	n=30 t=10mm		n=5 t=30mm		n=30 t=10mm		n=5 t=30mm																																																																																																																										
R8	n=30 t=10mm		n=5 t=30mm		n=30 t=10mm		n=5 t=30mm																																																																																																																										
R9	n=30 t=10mm	Vv=30	n=5 t=30mm	Vv=5	n=30 t=10mm	Vv=30	n=5 t=30mm	Vv=5																																																																																																																									
R10	n=30 t=10mm		n=5 t=30mm		n=30 t=10mm		n=5 t=30mm																																																																																																																										
R11	n=30 t=10mm		n=5 t=30mm		n=30 t=10mm		n=5 t=30mm																																																																																																																										
R12	n=30 t=10mm		n=5 t=30mm		n=30 t=10mm		n=5 t=30mm																																																																																																																										

Anexo B: Validación de instrumentos

AL INICIAR EL EXPERIMENTO

Calibrar el 100% de los sensores de oxígeno (Sensores digitales de oxígeno disuelto WTW IDS FDO® 925) el aire. Seleccionar un sensor en el multiparametro (Multiparámetro WTW 3430), apoyar sobre “Cal” y después sobre “enter” y esperar que la calibración termine.

1. Limpiar las cámaras respirométricas con H₂O₂ y enjuagar bien con agua dulce
2. Poner las cámaras en el tanque experimental
3. Comprobar todas las conexiones eléctricas.
4. Verificar que cada bomba funcione correctamente
5. Prender y apagar varias veces las bombas para sacar todas las burbujas de aire que puedan dañar la toma de datos
6. Colocar los sensores de oxígeno en cada cámara
7. Ajustar el flujo de homogeneización (10ml en 10 segundos)
8. Colocar las muestras en las cámaras
9. Esperar 10 min para que los organismos eliminen el aire que aun retienen en sus valvas
10. Cerrar las cámaras: ajustar cada perno hasta que la tapa toque la cámara
11. Prender las bombas de renovación y verificar la salida del flujo de agua a través de los conectores
12. Verificar que los relojes de los dos WTW están bien sincronizados
13. Borrar los datos del experimento precedente (Apoyar sobre “Menu” por dos segundos, “memoria” → “memoriaautomática”)

14. Iniciar la memoria automática al mismo tiempo en ambos WTW: apoyar sobre "STO" por dos segundos, verificar que se esté guardando los datos cada 30 segundos y validar.
15. Colocar la tapa de tecnopor sobre el tanque.

AL ACABAR EL EXPERIMENTO:

1. Quitar el registro automático de datos de los WTW
2. Apagar el controlador de las bombas de agua
3. Quitar las sondas de oxígeno y ponerlas en un recipiente con agua dulce
4. Quitar y lavar con agua dulce los pernos de las cámaras
5. Retirar completamente las muestras biológicas, manteniéndolos por separado por cada cámara, para el posterior análisis.
6. Medir el volumen de cada muestra (si hay varias muestras en una sola cámara se puede hacer todas al mismo tiempo)
7. Medir la longitud de cada muestra
8. Pesar cada muestra (peso total fresco)
9. Guardar las muestras para medir:
 - a. Peso seco de carne
 - b. Peso seco de las valvas
10. Sacar las cámaras del tanque experimental
11. Con un chorro fuerte de agua limpiar bien el interior de las cámaras.
12. Enjuagar el bien con agua dulce (limpiar las con H₂O₂ si otro experimento sigue)
13. Guardar los datos del WTW en el USB para poder analizarlos posteriormente

Anexo C: Base de datos

Los datos descargados de los multiparametros WtW conectados a los sensores de oxígeno se unieron en una sola base de datos mediante un algoritmo a través del uso de Python. En la siguiente tabla (Tabla 1.) se muestra *la base de datos obtenida en python* para 4 repeticiones de individuos pequeños de *P. purpuratus* (Oxysen2, Oxysen3, Oxysen4, Oxygen5). Estos datos se obtuvieron para los 4 grupos, y cada grupo tuvo 12 repeticiones

Tabla 1. Base de datos obtenida del programa python para 4 repeticiones. Se muestra la temperatura “TEMP”, 4 la medición de oxígeno de 4 repeticiones (“OXYSEN2”, “OXYSEN3”, “OXYSEN4”, “OXYGEN5”), el tiempo transcurrido “Minutes” a partir del inicio del experimento, Estado de incubación “INCUBSTAT” (1= ciclo de homogenización 0=ciclo de renovación de agua), Numero de incubación “INCUBNUMB” y Saturación de oxígeno al momento del experimento “OXYSAT”.

TEMP	OXYSEN 2	OXYSEN 3	OXYSEN 4	OXYSEN 5	MINUTES	INCUB STAT	INCUB NUMB	OXYSAT
15.9	8.06	8.06	8.01	8.04	53.45	1	3	101.904350987
15.9	8.05	8.03	8	8.04	53.95	1	3	101.904350987
15.9	8.03	8.02	7.99	8.02	54.45	1	3	101.904350987
15.9	8.03	7.99	7.96	8.01	54.95	1	3	101.779314973
15.9	8	7.97	7.97	7.98	55.45	1	3	101.904350987
15.9	7.98	7.96	7.95	7.96	55.95	1	3	101.779314973
15.9	7.97	7.95	7.93	7.96	56.45	1	3	101.65427896
15.9	7.96	7.92	7.91	7.94	56.95	1	3	101.779314973
15.9	7.95	7.9	7.89	7.93	57.45	1	3	101.65427896
15.9	7.92	7.9	7.9	7.91	57.95	1	3	101.65427896
15.9	7.91	7.87	7.87	7.9	58.45	1	3	101.779314973
15.9	7.9	7.86	7.87	7.89	58.95	1	3	101.779314973
15.9	7.88	7.84	7.85	7.87	59.45	1	3	101.65427896
15.9	7.87	7.84	7.84	7.85	59.95	1	3	101.65427896
15.9	7.86	7.81	7.83	7.85	60.45	1	3	101.779314973
15.9	7.84	7.8	7.81	7.84	60.95	1	3	101.65427896
15.9	7.83	7.79	7.8	7.82	61.45	1	3	101.65427896
15.9	7.82	7.76	7.77	7.81	61.95	1	3	101.65427896
15.9	7.81	7.76	7.77	7.78	62.45	1	3	101.779314973

15.9	7.79	7.74	7.78	7.77	62.95	1	3	101.65427896
15.9	7.78	7.72	7.76	7.76	63.45	1	3	101.529242946
15.9	7.76	7.7	7.75	7.74	63.95	1	3	101.65427896
15.9	7.75	7.67	7.72	7.74	64.45	1	3	101.65427896
15.9	7.73	7.65	7.72	7.73	64.95	1	3	101.779314973
15.9	7.72	7.63	7.71	7.72	65.45	1	3	101.65427896
15.9	7.79	7.63	7.74	7.73	65.95	1	3	101.529242946
15.9	7.97	7.86	7.91	7.91	66.45	0	0	101.65427896
15.9	8.09	8.02	8.02	8.03	66.95	0	0	101.65427896
15.9	8.13	8.07	8.06	8.1	67.45	0	0	101.65427896
15.9	8.17	8.09	8.1	8.09	67.95	0	0	101.65427896
15.9	8.17	8.1	8.11	8.1	68.45	0	0	101.65427896
15.9	8.18	8.09	8.12	8.11	68.95	0	0	101.779314973
16	8.18	8.1	8.12	8.11	69.45	0	0	101.853129925
16	8.17	8.1	8.14	8.09	69.95	0	0	101.727849322
16	8.17	8.1	8.13	8.1	70.45	0	0	101.853129925
16	8.1	8.09	8.08	8.11	70.95	1	4	101.853129925
16	8.08	8.08	8.03	8.09	71.45	1	4	101.978410527
16	8.07	8.06	8.03	8.06	71.95	1	4	101.853129925
16	8.07	8.03	8.01	8.04	72.45	1	4	101.853129925
16	8.05	8.02	7.99	8.05	72.95	1	4	101.727849322
16	8.03	8	7.99	8.02	73.45	1	4	101.853129925
16	8.02	8	7.98	8.01	73.95	1	4	101.727849322
16	8	7.98	7.96	7.99	74.45	1	4	101.727849322
16	7.99	7.95	7.95	7.98	74.95	1	4	101.727849322
16	7.97	7.94	7.93	7.95	75.45	1	4	101.727849322
16	7.95	7.91	7.92	7.94	75.95	1	4	101.602568719
16	7.94	7.9	7.91	7.92	76.45	1	4	101.727849322
16	7.92	7.87	7.89	7.92	76.95	1	4	101.602568719
16	7.9	7.87	7.88	7.89	77.45	1	4	101.477288117
16	7.89	7.84	7.86	7.89	77.95	1	4	101.477288117
16	7.87	7.84	7.84	7.87	78.45	1	4	101.602568719
16	7.86	7.81	7.83	7.86	78.95	1	4	101.477288117
16	7.85	7.8	7.8	7.84	79.45	1	4	101.477288117
16	7.83	7.77	7.8	7.83	79.95	1	4	101.352007514
16	7.81	7.77	7.79	7.82	80.45	1	4	101.477288117
16	7.81	7.75	7.77	7.8	80.95	1	4	101.477288117
16	7.79	7.74	7.76	7.79	81.45	1	4	101.477288117
16	7.78	7.72	7.75	7.77	81.95	1	4	101.477288117
16	7.76	7.7	7.74	7.76	82.45	1	4	101.477288117
16	7.74	7.69	7.72	7.75	82.95	1	4	101.602568719
16	7.72	7.66	7.7	7.73	83.45	1	4	101.226726912
16	7.71	7.65	7.69	7.72	83.95	1	4	101.477288117
16	7.7	7.63	7.67	7.7	84.45	1	4	101.352007514
16	7.68	7.61	7.66	7.7	84.95	1	4	101.352007514

16	7.67	7.61	7.65	7.68	85.45	1	4	101.226726912
16	7.73	7.58	7.71	7.68	85.95	0	0	101.226726912
16	7.92	7.81	7.88	7.89	86.45	0	0	101.477288117
16	8.04	7.97	8	8.01	86.95	0	0	101.477288117
16	8.1	8.03	8.05	8.04	87.45	0	0	101.602568719
16	8.12	8.06	8.07	8.06	87.95	0	0	101.477288117
16	8.14	8.06	8.09	8.07	88.45	0	0	101.477288117
16	8.12	8.06	8.08	8.08	88.95	0	0	101.477288117
16	8.13	8.08	8.09	8.08	89.45	0	0	101.477288117
16	8.13	8.08	8.09	8.06	89.95	0	0	101.602568719
16	8.14	8.08	8.09	8.07	90.45	0	0	101.477288117
16	8.07	8.05	8.05	8.06	90.95	1	5	101.226726912
16	8.06	8.05	8.01	8.05	91.45	1	5	101.477288117
16	8.04	8.03	7.98	8.02	91.95	1	5	101.352007514
16	8.03	8.01	7.98	8.01	92.45	1	5	101.477288117
16.1	8.01	8	7.98	8	92.95	1	5	101.675458328
16.1	8	7.98	7.96	7.97	93.45	1	5	101.549933071
16.1	7.98	7.96	7.95	7.97	93.95	1	5	101.675458328
16.1	7.96	7.95	7.93	7.96	94.45	1	5	101.424407814
16.1	7.96	7.93	7.91	7.94	94.95	1	5	101.424407814
16.1	7.92	7.91	7.9	7.91	95.45	1	5	101.424407814
16.1	7.92	7.9	7.88	7.91	95.95	1	5	101.298882557
16.1	7.9	7.87	7.86	7.89	96.45	1	5	101.424407814
16.1	7.9	7.86	7.84	7.88	96.95	1	5	101.549933071
16.1	7.87	7.85	7.84	7.86	97.45	1	5	101.298882557
16.1	7.86	7.82	7.83	7.84	97.95	1	5	101.424407814
16.1	7.83	7.8	7.81	7.85	98.45	1	5	101.424407814
16.1	7.83	7.8	7.8	7.82	98.95	1	5	101.1733573
16.1	7.81	7.78	7.77	7.81	99.45	1	5	101.424407814
16.1	7.79	7.76	7.77	7.78	99.95	1	5	101.424407814
16.1	7.79	7.74	7.76	7.77	100.45	1	5	101.298882557
16.1	7.76	7.71	7.73	7.76	100.95	1	5	101.424407814
16.1	7.75	7.7	7.74	7.75	101.45	1	5	101.298882557
16.1	7.73	7.69	7.71	7.74	101.95	1	5	101.298882557
16.1	7.72	7.67	7.69	7.72	102.45	1	5	101.1733573
16.1	7.69	7.66	7.68	7.7	102.95	1	5	101.047832042
16.1	7.7	7.64	7.66	7.68	103.45	1	5	101.298882557
16.1	7.67	7.63	7.65	7.69	103.95	1	5	101.1733573
16.1	7.68	7.6	7.63	7.66	104.45	1	5	101.1733573
16.1	7.65	7.6	7.63	7.65	104.95	1	5	101.1733573
16.1	7.65	7.57	7.61	7.65	105.45	1	5	101.047832042
16.1	7.69	7.57	7.67	7.63	105.95	0	0	101.047832042
16.1	7.88	7.81	7.85	7.85	106.45	0	0	101.298882557
16.1	8	7.93	7.97	7.97	106.95	0	0	101.424407814
16.1	8.07	8.01	8.03	8.01	107.45	0	0	101.424407814

16.1	8.07	8.04	8.04	8.04	107.95	0	0	101.424407814
16.1	8.1	8.05	8.06	8.05	108.45	0	0	101.298882557
16.1	8.09	8.05	8.06	8.03	108.95	0	0	101.298882557
16.1	8.09	8.07	8.07	8.04	109.45	0	0	101.298882557
16.1	8.08	8.05	8.07	8.04	109.95	0	0	101.298882557
16.1	8.08	8.06	8.07	8.03	110.45	0	0	101.298882557
16.1	8.05	8.03	8.01	8.05	110.95	1	6	101.298882557
16.1	8.02	8.01	7.98	8.02	111.45	1	6	101.298882557
16.1	8.02	7.99	7.96	8	111.95	1	6	101.298882557
16.1	7.99	7.98	7.96	7.99	112.45	1	6	101.1733573
16.1	7.99	7.97	7.94	7.98	112.95	1	6	101.047832042
16.1	7.96	7.94	7.92	7.95	113.45	1	6	101.298882557
16.1	7.95	7.93	7.92	7.95	113.95	1	6	101.1733573
16.1	7.93	7.91	7.88	7.93	114.45	1	6	101.1733573
16.1	7.92	7.9	7.88	7.91	114.95	1	6	101.1733573
16.1	7.9	7.88	7.87	7.89	115.45	1	6	101.1733573
16.2	7.88	7.86	7.85	7.89	115.95	1	6	101.244831557
16.1	7.86	7.84	7.84	7.85	116.45	1	6	101.1733573
16.1	7.86	7.82	7.81	7.86	116.95	1	6	101.047832042
16.1	7.84	7.81	7.8	7.82	117.45	1	6	101.047832042
16.1	7.82	7.79	7.78	7.81	117.95	1	6	101.047832042
16.1	7.8	7.78	7.78	7.79	118.45	1	6	101.047832042
16.2	7.78	7.76	7.75	7.79	118.95	1	6	100.993291603
16.2	7.76	7.74	7.74	7.77	119.45	1	6	101.11906158
16.2	7.75	7.72	7.73	7.76	119.95	1	6	101.11906158
16.2	7.75	7.7	7.72	7.74	120.45	1	6	101.11906158
16.2	7.72	7.68	7.68	7.73	120.95	1	6	101.11906158
16.2	7.7	7.66	7.69	7.71	121.45	1	6	100.993291603
16.2	7.68	7.64	7.68	7.69	121.95	1	6	101.11906158
16.2	7.67	7.63	7.65	7.69	122.45	1	6	100.993291603
16.2	7.65	7.61	7.64	7.67	122.95	1	6	100.993291603
16.2	7.64	7.61	7.61	7.66	123.45	1	6	100.993291603
16.2	7.62	7.59	7.62	7.65	123.95	1	6	100.993291603
16.2	7.61	7.57	7.61	7.62	124.45	1	6	101.11906158
16.2	7.59	7.55	7.57	7.63	124.95	1	6	100.993291603
16.2	7.57	7.54	7.57	7.61	125.45	1	6	101.11906158
16.2	7.62	7.57	7.63	7.6	125.95	0	0	100.993291603
16.2	7.81	7.78	7.82	7.83	126.45	0	0	101.11906158
16.2	7.95	7.93	7.92	7.94	126.95	0	0	101.11906158
16.2	8	7.98	7.98	7.98	127.45	0	0	101.11906158
16.2	8.04	8.01	8	8	127.95	0	0	101.11906158
16.2	8.05	8.03	8.02	8.02	128.45	0	0	101.244831557
16.2	8.04	8.03	8.02	8.02	128.95	0	0	101.244831557
16.2	8.05	8.03	8.03	8.01	129.45	0	0	100.993291603
16.2	8.04	8.03	8.03	8.01	129.95	0	0	101.244831557

16.2	8.05	8.03	8.03	8.01	130.45	0	0	101.11906158
16.2	8.03	8.01	7.97	8.01	130.95	1	7	101.244831557
16.2	8.01	7.99	7.95	8	131.45	1	7	101.11906158
16.2	7.97	7.96	7.93	7.97	131.95	1	7	100.993291603
16.2	7.96	7.95	7.91	7.97	132.45	1	7	101.11906158
16.2	7.96	7.93	7.9	7.95	132.95	1	7	100.993291603
16.2	7.94	7.89	7.89	7.92	133.45	1	7	100.993291603
16.2	7.92	7.9	7.87	7.91	133.95	1	7	100.993291603
16.2	7.91	7.89	7.86	7.88	134.45	1	7	101.11906158
16.2	7.88	7.86	7.86	7.88	134.95	1	7	100.993291603
16.2	7.86	7.86	7.83	7.87	135.45	1	7	100.867521626
16.2	7.85	7.83	7.82	7.84	135.95	1	7	100.993291603
16.2	7.83	7.8	7.8	7.83	136.45	1	7	100.993291603
16.2	7.81	7.79	7.78	7.82	136.95	1	7	100.867521626
16.1	7.79	7.78	7.77	7.8	137.45	1	7	100.796781528
16.1	7.78	7.77	7.76	7.79	137.95	1	7	100.922306785
16.1	7.76	7.75	7.75	7.78	138.45	1	7	100.671256271
16.1	7.75	7.73	7.74	7.76	138.95	1	7	100.671256271
16.1	7.73	7.72	7.72	7.74	139.45	1	7	100.796781528
16.1	7.71	7.71	7.71	7.74	139.95	1	7	100.671256271
16.1	7.71	7.69	7.71	7.73	140.45	1	7	100.671256271
16.1	7.68	7.67	7.67	7.71	140.95	1	7	100.545731014
16.1	7.66	7.65	7.66	7.7	141.45	1	7	100.671256271
16.1	7.65	7.64	7.65	7.68	141.95	1	7	100.671256271
16.1	7.64	7.62	7.64	7.66	142.45	1	7	100.671256271
16	7.61	7.6	7.62	7.66	142.95	1	7	100.349762693
16	7.6	7.58	7.62	7.64	143.45	1	7	100.349762693
16	7.58	7.57	7.6	7.62	143.95	1	7	100.349762693
16	7.57	7.54	7.59	7.61	144.45	1	7	100.349762693
16	7.55	7.54	7.57	7.6	144.95	1	7	100.349762693
16	7.53	7.52	7.55	7.58	145.45	1	7	100.349762693
16	7.55	7.54	7.62	7.6	145.95	0	0	100.224482091
15.9	7.78	7.74	7.77	7.81	146.45	0	0	99.9037747711
15.9	7.9	7.88	7.89	7.92	146.95	0	0	100.153846798
15.8	7.97	7.94	7.95	7.96	147.45	0	0	99.9579834449
15.8	8	7.99	7.97	7.98	147.95	0	0	99.9579834449
15.8	8.01	8	7.99	7.99	148.45	0	0	99.9579834449
15.8	8.01	8	8	7.99	148.95	0	0	99.9579834449
15.8	8.02	8	8.02	7.99	149.45	0	0	100.082774935
15.8	8.01	8.01	8.02	7.99	149.95	0	0	100.082774935
15.8	8.01	8	8.02	7.99	150.45	0	0	100.082774935
15.8	8	7.97	7.96	7.99	150.95	1	8	100.082774935
15.8	7.98	7.95	7.91	7.96	151.45	1	8	100.082774935
15.8	7.97	7.93	7.91	7.95	151.95	1	8	100.082774935
15.8	7.95	7.92	7.9	7.94	152.45	1	8	100.082774935

15.8	7.93	7.9	7.88	7.91	152.95	1	8	100.082774935
15.8	7.92	7.89	7.88	7.9	153.45	1	8	99.9579834449
15.8	7.89	7.87	7.85	7.89	153.95	1	8	99.9579834449
15.8	7.88	7.85	7.84	7.87	154.45	1	8	99.8331919549
15.8	7.87	7.83	7.83	7.85	154.95	1	8	99.9579834449
15.8	7.85	7.81	7.81	7.85	155.45	1	8	99.8331919549
15.8	7.85	7.8	7.82	7.82	155.95	1	8	99.8331919549
15.8	7.8	7.78	7.78	7.81	156.45	1	8	99.8331919549
15.8	7.81	7.77	7.76	7.8	156.95	1	8	99.8331919549
15.8	7.78	7.75	7.75	7.78	157.45	1	8	99.708400465
15.8	7.77	7.73	7.74	7.77	157.95	1	8	99.708400465
15.8	7.75	7.73	7.73	7.76	158.45	1	8	99.708400465
15.9	7.73	7.7	7.72	7.74	158.95	1	8	99.9037747711
15.9	7.72	7.68	7.7	7.73	159.45	1	8	99.9037747711
15.9	7.7	7.67	7.68	7.71	159.95	1	8	99.9037747711
15.9	7.68	7.66	7.66	7.7	160.45	1	8	99.7787387576
15.9	7.66	7.64	7.64	7.68	160.95	1	8	99.7787387576
15.9	7.64	7.61	7.64	7.67	161.45	1	8	99.7787387576
15.9	7.63	7.61	7.62	7.66	161.95	1	8	99.7787387576
15.9	7.61	7.59	7.6	7.64	162.45	1	8	99.6537027441
15.9	7.6	7.58	7.6	7.63	162.95	1	8	99.6537027441
15.9	7.58	7.55	7.58	7.62	163.45	1	8	99.7787387576
15.9	7.57	7.56	7.57	7.6	163.95	1	8	99.7787387576
15.9	7.55	7.54	7.55	7.59	164.45	1	8	99.6537027441
15.9	7.54	7.51	7.54	7.57	164.95	1	8	99.6537027441
15.9	7.52	7.5	7.53	7.56	165.45	1	8	99.7787387576
15.9	7.56	7.55	7.61	7.6	165.95	0	0	99.6537027441
15.9	7.76	7.75	7.77	7.79	166.45	0	0	99.9037747711
15.9	7.89	7.88	7.88	7.89	166.95	0	0	99.9037747711
15.9	7.95	7.94	7.95	7.95	167.45	0	0	100.028810785
15.9	7.97	7.96	7.96	7.95	167.95	0	0	99.9037747711
15.9	7.98	7.99	7.97	7.96	168.45	0	0	100.028810785
15.9	7.98	7.98	7.98	7.96	168.95	0	0	99.9037747711
15.9	7.98	7.99	7.99	7.97	169.45	0	0	100.028810785
15.9	7.97	8	8.01	7.96	169.95	0	0	99.9037747711
15.9	7.98	8	7.99	7.96	170.45	0	0	99.9037747711
15.9	7.98	7.95	7.92	7.96	170.95	1	9	99.9037747711
15.9	7.95	7.92	7.89	7.95	171.45	1	9	99.9037747711
15.9	7.95	7.9	7.89	7.92	171.95	1	9	99.7787387576
15.9	7.91	7.89	7.89	7.91	172.45	1	9	99.7787387576
15.9	7.91	7.86	7.86	7.9	172.95	1	9	99.7787387576
15.9	7.89	7.85	7.85	7.89	173.45	1	9	99.6537027441
15.9	7.88	7.86	7.84	7.87	173.95	1	9	99.7787387576
15.9	7.86	7.82	7.83	7.86	174.45	1	9	99.7787387576
15.9	7.84	7.8	7.8	7.82	174.95	1	9	99.7787387576

15.9	7.84	7.79	7.8	7.82	175.45	1	9	99.6537027441
15.9	7.8	7.77	7.77	7.79	175.95	1	9	99.6537027441
15.9	7.79	7.76	7.75	7.78	176.45	1	9	99.7787387576
15.9	7.78	7.74	7.74	7.77	176.95	1	9	99.6537027441
15.9	7.77	7.73	7.73	7.76	177.45	1	9	99.6537027441
15.9	7.75	7.7	7.72	7.74	177.95	1	9	99.5286667307
15.9	7.73	7.69	7.69	7.73	178.45	1	9	99.5286667307
15.9	7.71	7.68	7.69	7.71	178.95	1	9	99.5286667307
15.9	7.7	7.66	7.67	7.71	179.45	1	9	99.4036307172
15.9	7.69	7.66	7.65	7.68	179.95	1	9	99.5286667307
15.9	7.67	7.63	7.64	7.68	180.45	1	9	99.5286667307
15.9	7.66	7.62	7.64	7.66	180.95	1	9	99.5286667307
15.9	7.64	7.61	7.6	7.64	181.45	1	9	99.2785947037
15.9	7.63	7.6	7.6	7.63	181.95	1	9	99.2785947037
15.9	7.61	7.57	7.59	7.61	182.45	1	9	99.5286667307
15.9	7.59	7.57	7.57	7.61	182.95	1	9	99.5286667307
16	7.59	7.54	7.56	7.6	183.45	1	9	99.5980790776
16	7.58	7.54	7.54	7.59	183.95	1	9	99.5980790776
16	7.56	7.52	7.51	7.57	184.45	1	9	99.472798475
16	7.54	7.49	7.51	7.56	184.95	1	9	99.472798475
16	7.52	7.47	7.5	7.54	185.45	1	9	99.5980790776
16	7.55	7.56	7.59	7.59	185.95	0	0	99.5980790776
16	7.75	7.74	7.76	7.79	186.45	0	0	99.5980790776
16	7.86	7.85	7.86	7.88	186.95	0	0	99.9739208854
16	7.92	7.92	7.91	7.91	187.45	0	0	99.8486402828
16	7.94	7.96	7.94	7.92	187.95	0	0	99.7233596802
16	7.97	7.95	7.95	7.93	188.45	0	0	99.9739208854
16	7.94	7.95	7.95	7.95	188.95	0	0	99.9739208854
16	7.96	7.97	7.96	7.94	189.45	0	0	99.7233596802
16	7.94	7.97	7.95	7.94	189.95	0	0	99.8486402828
16	7.96	7.96	7.97	7.94	190.45	0	0	99.8486402828
16	7.94	7.92	7.9	7.93	190.95	1	10	99.7233596802
16	7.93	7.88	7.87	7.91	191.45	1	10	99.7233596802
16	7.91	7.88	7.85	7.91	191.95	1	10	99.5980790776
16	7.91	7.85	7.85	7.88	192.45	1	10	99.8486402828
16	7.88	7.84	7.84	7.87	192.95	1	10	99.7233596802
16	7.86	7.83	7.82	7.86	193.45	1	10	99.5980790776
16	7.84	7.81	7.82	7.83	193.95	1	10	99.7233596802
16	7.83	7.81	7.79	7.82	194.45	1	10	99.7233596802
16	7.83	7.78	7.78	7.8	194.95	1	10	99.472798475
16	7.8	7.77	7.76	7.79	195.45	1	10	99.5980790776
16	7.78	7.76	7.73	7.77	195.95	1	10	99.5980790776
16	7.75	7.74	7.73	7.76	196.45	1	10	99.7233596802
16	7.76	7.72	7.73	7.76	196.95	1	10	99.472798475
16	7.73	7.71	7.71	7.73	197.45	1	10	99.472798475

16	7.73	7.7	7.69	7.72	197.95	1	10	99.472798475
16	7.69	7.66	7.68	7.7	198.45	1	10	99.5980790776
16	7.7	7.66	7.66	7.69	198.95	1	10	99.472798475
16	7.67	7.64	7.65	7.68	199.45	1	10	99.472798475
16	7.68	7.62	7.63	7.65	199.95	1	10	99.3475178723
16	7.66	7.6	7.63	7.64	200.45	1	10	99.3475178723
16	7.63	7.59	7.6	7.64	200.95	1	10	99.3475178723
16	7.63	7.57	7.58	7.63	201.45	1	10	99.472798475
16	7.6	7.57	7.58	7.62	201.95	1	10	99.2222372697
16	7.6	7.54	7.57	7.6	202.45	1	10	99.2222372697
16	7.57	7.54	7.54	7.6	202.95	1	10	99.3475178723
16	7.57	7.5	7.54	7.58	203.45	1	10	99.0969566671
16	7.55	7.5	7.52	7.56	203.95	1	10	99.2222372697
16	7.53	7.49	7.5	7.56	204.45	1	10	99.2222372697
16	7.53	7.46	7.49	7.53	204.95	1	10	99.0969566671
16	7.51	7.46	7.49	7.52	205.45	1	10	99.2222372697
16	7.55	7.54	7.58	7.56	205.95	0	0	99.2222372697
16	7.74	7.71	7.73	7.76	206.45	0	0	99.472798475
16	7.84	7.84	7.85	7.85	206.95	0	0	99.5980790776
16	7.89	7.9	7.89	7.9	207.45	0	0	99.5980790776
16	7.91	7.92	7.91	7.93	207.95	0	0	99.5980790776
16	7.92	7.94	7.93	7.9	208.45	0	0	99.3475178723
16	7.93	7.94	7.94	7.91	208.95	0	0	99.5980790776
16	7.93	7.95	7.93	7.91	209.45	0	0	99.472798475
16.1	7.92	7.96	7.94	7.9	209.95	0	0	99.541528956
16.1	7.93	7.93	7.94	7.92	210.45	0	0	99.6670542132
16.1	7.92	7.88	7.86	7.91	210.95	1	11	99.6670542132
16.1	7.9	7.85	7.85	7.88	211.45	1	11	99.6670542132
16.1	7.9	7.84	7.85	7.87	211.95	1	11	99.7925794704
16.1	7.87	7.82	7.83	7.85	212.45	1	11	99.6670542132
16.1	7.86	7.82	7.82	7.85	212.95	1	11	99.7925794704
16.1	7.84	7.8	7.81	7.84	213.45	1	11	99.6670542132
16.1	7.82	7.79	7.8	7.81	213.95	1	11	99.541528956
16.1	7.8	7.77	7.77	7.8	214.45	1	11	99.6670542132
16.1	7.8	7.77	7.75	7.78	214.95	1	11	99.4160036988
16.1	7.77	7.75	7.74	7.77	215.45	1	11	99.4160036988
16.1	7.75	7.71	7.72	7.75	215.95	1	11	99.541528956
16.1	7.74	7.71	7.72	7.73	216.45	1	11	99.4160036988
16.1	7.72	7.7	7.7	7.72	216.95	1	11	99.4160036988
16.1	7.71	7.67	7.68	7.71	217.45	1	11	99.4160036988
16.1	7.7	7.66	7.67	7.7	217.95	1	11	99.2904784416
16.1	7.68	7.64	7.67	7.66	218.45	1	11	99.4160036988
16.1	7.66	7.62	7.64	7.65	218.95	1	11	99.2904784416
16.1	7.64	7.61	7.62	7.63	219.45	1	11	99.4160036988
16.1	7.63	7.59	7.6	7.61	219.95	1	11	99.4160036988

16.1	7.61	7.57	7.6	7.61	220.45	1	11	99.4160036988
16.1	7.59	7.55	7.59	7.59	220.95	1	11	99.2904784416
16.1	7.58	7.53	7.56	7.56	221.45	1	11	99.0394279272
16.1	7.56	7.52	7.54	7.53	221.95	1	11	99.1649531844
16.1	7.55	7.5	7.53	7.52	222.45	1	11	99.0394279272
16.1	7.52	7.47	7.52	7.5	222.95	1	11	99.0394279272
16.1	7.51	7.46	7.5	7.48	223.45	1	11	99.1649531844
16.1	7.49	7.46	7.49	7.47	223.95	1	11	98.91390267
16.1	7.49	7.44	7.48	7.44	224.45	1	11	98.91390267
16.1	7.47	7.43	7.46	7.44	224.95	1	11	99.0394279272
16.1	7.47	7.4	7.46	7.42	225.45	1	11	98.91390267
16.1	7.26	7.33	7.39	7.17	225.95	0	0	96.4033975261
16.1	6.65	6.83	6.88	6.54	226.45	0	0	86.737952722
16.1	6.29	6.44	6.52	6.23	226.95	0	0	80.8382656338
16.1	6.13	6.26	6.34	6.12	227.45	0	0	78.0767099755
16.1	6.08	6.15	6.25	6.07	227.95	0	0	76.8214574036
16.1	6.04	6.09	6.18	6.04	228.45	0	0	76.444881632
16.1	6.03	6.07	6.15	6.04	228.95	0	0	76.1938311176
16.1	6.03	6.06	6.13	6.03	229.45	0	0	76.1938311176
16.1	6.02	6.04	6.12	6.03	229.95	0	0	76.1938311176
16.1	6.02	6.04	6.11	6.04	230.45	0	0	76.1938311176
16.1	6.02	6	6.05	6.03	230.95	1	12	76.0683058604
16.1	6.01	5.96	6.03	6.01	231.45	1	12	76.0683058604
16.1	5.99	5.95	6.01	6.01	231.95	1	12	76.0683058604
16.1	5.97	5.94	5.99	5.99	232.45	1	12	76.0683058604
16.1	5.96	5.93	5.98	5.98	232.95	1	12	76.0683058604
16.1	5.94	5.9	5.96	5.96	233.45	1	12	76.0683058604
16.1	5.93	5.89	5.94	5.93	233.95	1	12	76.0683058604
16.1	5.91	5.88	5.93	5.93	234.45	1	12	76.0683058604
16.1	5.9	5.86	5.91	5.92	234.95	1	12	76.0683058604
16.1	5.88	5.84	5.89	5.89	235.45	1	12	76.0683058604
16.2	5.87	5.81	5.88	5.88	235.95	1	12	76.2166061162
16.2	5.85	5.8	5.87	5.87	236.45	1	12	76.0908361391
16.2	5.83	5.8	5.85	5.86	236.95	1	12	76.2166061162
16.2	5.82	5.78	5.83	5.84	237.45	1	12	76.0908361391
16.2	5.81	5.76	5.83	5.82	237.95	1	12	76.2166061162
16.2	5.79	5.76	5.81	5.82	238.45	1	12	76.0908361391
16.2	5.78	5.73	5.8	5.8	238.95	1	12	75.965066162
16.2	5.77	5.71	5.78	5.79	239.45	1	12	75.965066162
16.2	5.75	5.7	5.77	5.77	239.95	1	12	75.965066162
16.2	5.73	5.7	5.76	5.76	240.45	1	12	75.965066162
16.2	5.71	5.68	5.74	5.75	240.95	1	12	75.965066162
16.2	5.7	5.66	5.73	5.73	241.45	1	12	75.965066162
16.2	5.69	5.65	5.72	5.72	241.95	1	12	75.965066162
16.2	5.68	5.64	5.7	5.71	242.45	1	12	75.965066162

16.2	5.66	5.62	5.69	5.69	242.95	1	12	75.8392961849
16.2	5.64	5.61	5.68	5.68	243.45	1	12	75.965066162
16.2	5.63	5.59	5.67	5.67	243.95	1	12	75.8392961849
16.2	5.62	5.58	5.65	5.66	244.45	1	12	75.965066162
16.2	5.6	5.57	5.64	5.64	244.95	1	12	75.8392961849
16.2	5.59	5.55	5.63	5.63	245.45	1	12	75.8392961849
16.2	5.64	5.66	5.71	5.69	245.95	0	0	75.965066162
16.2	5.85	5.85	5.87	5.89	246.45	0	0	76.2166061162
16.2	5.97	5.96	5.97	6	246.95	0	0	76.4681460704
16.2	6.01	6.01	6.02	6.05	247.45	0	0	76.4681460704
16.2	6.03	6.05	6.05	6.05	247.95	0	0	76.5939160475
16.2	6.05	6.06	6.06	6.06	248.45	0	0	76.5939160475
16.2	6.05	6.06	6.06	6.06	248.95	0	0	76.5939160475
16.2	6.05	6.08	6.08	6.07	249.45	0	0	76.5939160475
16.2	6.04	6.07	6.07	6.06	249.95	0	0	76.5939160475
16.2	6.05	6.07	6.08	6.07	250.45	0	0	76.5939160475
16.2	6.05	5.99	6.03	6.07	250.95	1	13	76.5939160475
16.2	6.03	5.98	6.02	6.05	251.45	1	13	76.7196860246
16.2	6.01	5.98	6	6.03	251.95	1	13	76.5939160475
16.2	6.01	5.96	5.99	6.03	252.45	1	13	76.5939160475
16.2	5.98	5.94	5.98	6.01	252.95	1	13	76.7196860246
16.2	5.96	5.93	5.96	5.99	253.45	1	13	76.5939160475
16.2	5.95	5.93	5.96	5.97	253.95	1	13	76.5939160475
16.2	5.93	5.9	5.94	5.96	254.45	1	13	76.4681460704
16.2	5.92	5.88	5.93	5.94	254.95	1	13	76.4681460704
16.2	5.9	5.86	5.91	5.93	255.45	1	13	76.4681460704
16.2	5.88	5.85	5.89	5.91	255.95	1	13	76.4681460704
16.2	5.87	5.83	5.89	5.9	256.45	1	13	76.3423760933
16.2	5.86	5.82	5.87	5.89	256.95	1	13	76.3423760933
16.2	5.83	5.81	5.85	5.87	257.45	1	13	76.3423760933
16.2	5.82	5.79	5.84	5.86	257.95	1	13	76.3423760933
16.2	5.81	5.79	5.84	5.85	258.45	1	13	76.3423760933
16.2	5.78	5.76	5.83	5.82	258.95	1	13	76.3423760933
16.2	5.77	5.75	5.8	5.8	259.45	1	13	76.3423760933
16.2	5.77	5.74	5.8	5.8	259.95	1	13	76.3423760933
16.2	5.74	5.72	5.79	5.78	260.45	1	13	76.3423760933
16.2	5.73	5.7	5.78	5.77	260.95	1	13	76.4681460704
16.2	5.71	5.69	5.77	5.76	261.45	1	13	76.3423760933
16.1	5.71	5.68	5.75	5.75	261.95	1	13	76.1938311176
16.1	5.69	5.67	5.76	5.74	262.45	1	13	76.1938311176
16.1	5.67	5.66	5.74	5.73	262.95	1	13	76.1938311176
16.1	5.65	5.65	5.72	5.72	263.45	1	13	76.1938311176
16.1	5.63	5.63	5.72	5.7	263.95	1	13	76.1938311176
16.1	5.63	5.61	5.69	5.69	264.45	1	13	76.1938311176
16.1	5.61	5.61	5.69	5.67	264.95	1	13	76.0683058604

16.1	5.6	5.59	5.69	5.67	265.45	1	13	76.1938311176
16.1	5.66	5.71	5.76	5.72	265.95	0	0	76.0683058604
16	5.89	5.87	5.9	5.93	266.45	0	0	76.1706063889
15.9	6	5.99	5.99	6.03	266.95	0	0	76.2719682233
15.9	6.05	6.05	6.04	6.07	267.45	0	0	76.3970042367
15.9	6.07	6.08	6.07	6.09	267.95	0	0	76.5220402502
15.9	6.08	6.1	6.09	6.1	268.45	0	0	76.6470762637
15.9	6.08	6.11	6.1	6.11	268.95	0	0	76.5220402502
15.9	6.09	6.11	6.11	6.1	269.45	0	0	76.6470762637
15.9	6.09	6.12	6.11	6.1	269.95	0	0	76.6470762637
15.9	6.09	6.12	6.12	6.11	270.45	0	0	76.6470762637
15.9	6.09	6.04	6.07	6.11	270.95	1	14	76.6470762637
15.9	6.07	6.01	6.05	6.09	271.45	1	14	76.6470762637
15.9	6.06	6	6.04	6.07	271.95	1	14	76.6470762637
15.9	6.04	5.99	6.04	6.06	272.45	1	14	76.6470762637
15.9	6.02	5.98	6.02	6.04	272.95	1	14	76.6470762637
15.9	6.01	5.97	6.01	6.03	273.45	1	14	76.5220402502
15.9	6	5.96	6	6.02	273.95	1	14	76.6470762637
15.9	5.98	5.95	5.98	6	274.45	1	14	76.5220402502
15.9	5.96	5.92	5.98	5.99	274.95	1	14	76.3970042367
15.9	5.95	5.91	5.96	5.97	275.45	1	14	76.5220402502
15.9	5.93	5.89	5.95	5.95	275.95	1	14	76.5220402502
15.9	5.92	5.87	5.94	5.95	276.45	1	14	76.3970042367
15.9	5.9	5.87	5.92	5.93	276.95	1	14	76.3970042367
15.9	5.89	5.86	5.9	5.91	277.45	1	14	76.3970042367
15.9	5.87	5.83	5.89	5.9	277.95	1	14	76.5220402502
15.9	5.85	5.83	5.88	5.88	278.45	1	14	76.3970042367
15.9	5.83	5.81	5.87	5.87	278.95	1	14	76.3970042367
15.9	5.82	5.79	5.86	5.86	279.45	1	14	76.2719682233
15.9	5.8	5.78	5.84	5.84	279.95	1	14	76.3970042367
15.9	5.78	5.76	5.83	5.83	280.45	1	14	76.2719682233
15.9	5.78	5.75	5.82	5.82	280.95	1	14	76.1469322098
15.9	5.75	5.74	5.81	5.81	281.45	1	14	76.2719682233
15.9	5.75	5.73	5.79	5.8	281.95	1	14	76.2719682233
15.9	5.73	5.71	5.79	5.79	282.45	1	14	76.1469322098
15.9	5.72	5.7	5.77	5.77	282.95	1	14	76.1469322098
15.9	5.7	5.69	5.76	5.75	283.45	1	14	76.1469322098
15.9	5.69	5.68	5.75	5.73	283.95	1	14	76.1469322098
15.9	5.67	5.66	5.74	5.72	284.45	1	14	76.1469322098
15.9	5.66	5.65	5.72	5.72	284.95	1	14	76.0218961963
15.9	5.63	5.64	5.72	5.71	285.45	1	14	76.0218961963
15.9	5.72	5.8	5.8	5.79	285.95	0	0	76.1469322098
15.9	5.93	5.96	5.95	5.98	286.45	0	0	76.5220402502
15.9	6.04	6.06	6.05	6.08	286.95	0	0	76.8971482907
15.9	6.09	6.1	6.1	6.1	287.45	0	0	76.8971482907

15.9	6.11	6.14	6.13	6.12	287.95	0	0	77.0221843041
15.9	6.12	6.14	6.14	6.14	288.45	0	0	77.0221843041
15.9	6.12	6.16	6.14	6.14	288.95	0	0	77.1472203176
15.9	6.13	6.16	6.15	6.14	289.45	0	0	77.0221843041
15.9	6.12	6.16	6.15	6.14	289.95	0	0	77.0221843041
15.9	6.13	6.15	6.16	6.14	290.45	0	0	77.0221843041
15.9	6.12	6.05	6.11	6.14	290.95	1	15	77.1472203176
15.9	6.12	6.03	6.1	6.12	291.45	1	15	76.8971482907
15.9	6.08	6.03	6.09	6.11	291.95	1	15	77.1472203176
15.9	6.08	6.02	6.08	6.09	292.45	1	15	77.0221843041
15.9	6.05	6.01	6.06	6.08	292.95	1	15	77.0221843041
15.9	6.05	6	6.05	6.06	293.45	1	15	76.8971482907
16	6.02	5.98	6.03	6.04	293.95	1	15	77.0475706072
16	6.01	5.98	6.03	6.03	294.45	1	15	77.1728512098
16	5.99	5.96	6.01	6.02	294.95	1	15	77.1728512098
16	5.97	5.95	5.99	6	295.45	1	15	76.9222900046
16	5.96	5.92	5.98	5.99	295.95	1	15	76.797009402
16	5.94	5.92	5.97	5.97	296.45	1	15	77.0475706072
16	5.93	5.9	5.96	5.96	296.95	1	15	76.9222900046
16	5.91	5.88	5.93	5.95	297.45	1	15	76.9222900046
16	5.9	5.87	5.93	5.92	297.95	1	15	76.9222900046
16	5.88	5.86	5.91	5.91	298.45	1	15	76.9222900046
16	5.87	5.83	5.9	5.9	298.95	1	15	76.797009402
16	5.84	5.83	5.89	5.88	299.45	1	15	76.9222900046
16	5.84	5.81	5.87	5.88	299.95	1	15	76.797009402
16	5.82	5.79	5.87	5.86	300.45	1	15	76.797009402
16	5.82	5.79	5.85	5.85	300.95	1	15	76.797009402
16	5.78	5.77	5.83	5.83	301.45	1	15	76.797009402
16	5.78	5.77	5.83	5.82	301.95	1	15	76.6717287993
16	5.76	5.74	5.82	5.81	302.45	1	15	76.6717287993
16	5.75	5.73	5.81	5.79	302.95	1	15	76.797009402
16	5.73	5.71	5.79	5.79	303.45	1	15	76.797009402
16	5.72	5.71	5.78	5.78	303.95	1	15	76.6717287993
16	5.71	5.69	5.77	5.76	304.45	1	15	76.6717287993
16	5.69	5.68	5.76	5.74	304.95	1	15	76.797009402
16	5.68	5.67	5.75	5.74	305.45	1	15	76.6717287993
16	5.76	5.82	5.85	5.82	305.95	0	0	76.797009402
16	5.97	5.99	5.99	6.01	306.45	0	0	77.2981318124
16	6.07	6.08	6.09	6.1	306.95	0	0	77.423412415
16	6.12	6.13	6.13	6.14	307.45	0	0	77.423412415
16	6.14	6.16	6.16	6.16	307.95	0	0	77.5486930176
16	6.14	6.18	6.17	6.17	308.45	0	0	77.6739736202
16	6.15	6.18	6.18	6.18	308.95	0	0	77.5486930176
16	6.16	6.19	6.18	6.17	309.45	0	0	77.5486930176
16	6.16	6.18	6.18	6.17	309.95	0	0	77.5486930176

16	6.16	6.19	6.19	6.17	310.45	0	0	77.5486930176
16	6.16	6.08	6.13	6.16	310.95	1	16	77.6739736202
16	6.15	6.07	6.13	6.14	311.45	1	16	77.5486930176
16	6.12	6.06	6.12	6.14	311.95	1	16	77.5486930176
16	6.1	6.05	6.1	6.12	312.45	1	16	77.6739736202
16	6.08	6.04	6.09	6.11	312.95	1	16	77.5486930176
16	6.08	6.03	6.08	6.08	313.45	1	16	77.5486930176
16	6.06	6.02	6.06	6.07	313.95	1	16	77.5486930176
16	6.04	6	6.05	6.06	314.45	1	16	77.5486930176
16	6.02	5.99	6.03	6.04	314.95	1	16	77.423412415
16	6.01	5.97	6.02	6.03	315.45	1	16	77.423412415
16	6	5.96	6.01	6.03	315.95	1	16	77.423412415
16	5.97	5.94	5.99	6	316.45	1	16	77.423412415
16	5.97	5.93	5.98	5.99	316.95	1	16	77.423412415
16	5.95	5.91	5.98	5.97	317.45	1	16	77.423412415
16	5.94	5.9	5.96	5.96	317.95	1	16	77.2981318124
16	5.92	5.88	5.94	5.96	318.45	1	16	77.2981318124
16	5.9	5.87	5.93	5.93	318.95	1	16	77.423412415
16	5.89	5.86	5.92	5.92	319.45	1	16	77.2981318124
16.1	5.87	5.85	5.91	5.91	319.95	1	16	77.4490836896
16.1	5.86	5.84	5.89	5.89	320.45	1	16	77.4490836896
16.1	5.84	5.82	5.87	5.88	320.95	1	16	77.3235584324
16.1	5.83	5.8	5.87	5.87	321.45	1	16	77.3235584324
16.1	5.81	5.79	5.86	5.85	321.95	1	16	77.4490836896
16.1	5.8	5.78	5.85	5.84	322.45	1	16	77.3235584324
16.1	5.79	5.76	5.84	5.83	322.95	1	16	77.1980331752
16.1	5.77	5.75	5.82	5.82	323.45	1	16	77.3235584324
16.1	5.76	5.74	5.81	5.8	323.95	1	16	77.1980331752
16.1	5.75	5.73	5.8	5.79	324.45	1	16	77.1980331752
16.1	5.73	5.71	5.79	5.77	324.95	1	16	77.3235584324
16.1	5.72	5.7	5.79	5.77	325.45	1	16	77.1980331752
16.1	5.81	5.87	5.88	5.87	325.95	0	0	77.1980331752
16.1	6	6.02	6.04	6.05	326.45	0	0	77.700134204
16.1	6.11	6.12	6.12	6.14	326.95	0	0	77.9511847184
16.1	6.15	6.17	6.17	6.18	327.45	0	0	78.0767099755
16.1	6.18	6.19	6.18	6.19	327.95	0	0	78.0767099755
16.1	6.18	6.2	6.2	6.19	328.45	0	0	77.9511847184
16.1	6.18	6.2	6.21	6.2	328.95	0	0	77.9511847184
16.1	6.18	6.22	6.21	6.19	329.45	0	0	78.0767099755
16.1	6.19	6.22	6.22	6.21	329.95	0	0	78.0767099755
16.1	6.19	6.23	6.21	6.2	330.45	0	0	78.0767099755
16.1	6.18	6.1	6.16	6.2	330.95	1	17	78.0767099755
16.1	6.17	6.09	6.15	6.19	331.45	1	17	78.0767099755
16.1	6.14	6.08	6.14	6.16	331.95	1	17	78.0767099755
16.1	6.14	6.08	6.13	6.14	332.45	1	17	77.9511847184

16.1	6.12	6.06	6.12	6.14	332.95	1	17	78.2022352327
16.1	6.1	6.06	6.1	6.12	333.45	1	17	78.0767099755
16.1	6.09	6.05	6.1	6.1	333.95	1	17	78.0767099755
16.1	6.07	6.03	6.07	6.1	334.45	1	17	78.0767099755
16.1	6.06	6.02	6.07	6.08	334.95	1	17	77.9511847184
16.1	6.05	6	6.05	6.06	335.45	1	17	77.8256594612
16.1	6.03	5.99	6.03	6.05	335.95	1	17	77.8256594612
16.1	6.01	5.97	6.02	6.03	336.45	1	17	77.8256594612
16.1	5.99	5.97	6.01	6.02	336.95	1	17	77.8256594612
16.1	5.98	5.94	6	6	337.45	1	17	77.9511847184
16.1	5.96	5.94	5.98	6	337.95	1	17	77.9511847184
16.1	5.95	5.92	5.97	5.97	338.45	1	17	77.5746089468
16.1	5.93	5.89	5.96	5.96	338.95	1	17	77.8256594612
16.1	5.92	5.89	5.94	5.95	339.45	1	17	77.700134204
16.1	5.91	5.87	5.94	5.93	339.95	1	17	77.700134204
16.1	5.89	5.86	5.91	5.91	340.45	1	17	77.8256594612
16.1	5.87	5.85	5.91	5.9	340.95	1	17	77.700134204
16.1	5.85	5.84	5.9	5.89	341.45	1	17	77.5746089468
16.1	5.84	5.82	5.88	5.86	341.95	1	17	77.5746089468
16.1	5.82	5.8	5.86	5.84	342.45	1	17	77.5746089468
16.1	5.81	5.8	5.86	5.82	342.95	1	17	77.5746089468
16.1	5.79	5.78	5.85	5.8	343.45	1	17	77.4490836896
16.1	5.78	5.76	5.83	5.79	343.95	1	17	77.4490836896
16.1	5.76	5.76	5.82	5.77	344.45	1	17	77.4490836896
16.1	5.74	5.73	5.81	5.75	344.95	1	17	77.3235584324
16.1	5.73	5.72	5.8	5.73	345.45	1	17	77.4490836896
16.1	5.4	5.62	5.61	5.39	345.95	0	0	72.6791239161
16.1	4.85	5.16	5.12	4.83	346.45	0	0	64.1434064269
16.1	4.57	4.84	4.82	4.57	346.95	0	0	59.2479213962
16.1	4.46	4.67	4.66	4.47	347.45	0	0	56.9884667667
16.1	4.4	4.56	4.59	4.43	347.95	0	0	56.3608404807
16.1	4.38	4.49	4.54	4.42	348.45	0	0	55.858739452
16.1	4.37	4.46	4.51	4.42	348.95	0	0	55.858739452
16.2	4.37	4.44	4.5	4.42	349.45	0	0	55.8418698277
16.2	4.38	4.44	4.48	4.42	349.95	0	0	55.8418698277
16.2	4.37	4.42	4.47	4.42	350.45	0	0	55.8418698277
16.2	4.37	4.32	4.43	4.42	350.95	1	18	55.8418698277
16.2	4.36	4.31	4.41	4.4	351.45	1	18	55.8418698277
16.2	4.34	4.3	4.4	4.38	351.95	1	18	55.8418698277
16.2	4.33	4.29	4.38	4.37	352.45	1	18	55.8418698277
16.2	4.31	4.27	4.37	4.36	352.95	1	18	55.8418698277
16.2	4.3	4.27	4.36	4.35	353.45	1	18	55.8418698277
16.2	4.28	4.25	4.34	4.33	353.95	1	18	55.8418698277
16.2	4.27	4.24	4.32	4.31	354.45	1	18	55.7160998506
16.2	4.25	4.22	4.31	4.31	354.95	1	18	55.7160998506

16.2	4.24	4.21	4.3	4.29	355.45	1	18	55.7160998506
16.2	4.22	4.2	4.29	4.28	355.95	1	18	55.7160998506
16.2	4.21	4.18	4.27	4.26	356.45	1	18	55.7160998506
16.2	4.19	4.16	4.26	4.26	356.95	1	18	55.7160998506
16.2	4.18	4.15	4.25	4.24	357.45	1	18	55.7160998506
16.2	4.17	4.14	4.24	4.23	357.95	1	18	55.7160998506
16.2	4.16	4.13	4.23	4.21	358.45	1	18	55.5903298735
16.2	4.14	4.12	4.21	4.2	358.95	1	18	55.5903298735
16.2	4.13	4.1	4.19	4.19	359.45	1	18	55.5903298735
16.2	4.12	4.09	4.19	4.17	359.95	1	18	55.5903298735
16.2	4.1	4.08	4.18	4.17	360.45	1	18	55.4645598964
16.2	4.1	4.07	4.16	4.15	360.95	1	18	55.5903298735
16.2	4.08	4.05	4.15	4.14	361.45	1	18	55.5903298735
16.2	4.07	4.04	4.14	4.13	361.95	1	18	55.5903298735
16.2	4.05	4.03	4.13	4.12	362.45	1	18	55.5903298735
16.2	4.05	4.02	4.12	4.11	362.95	1	18	55.5903298735
16.2	4.03	4	4.11	4.09	363.45	1	18	55.4645598964
16.2	4.01	3.99	4.1	4.08	363.95	1	18	55.4645598964
16.2	4	3.98	4.08	4.07	364.45	1	18	55.4645598964
16.2	3.99	3.97	4.07	4.06	364.95	1	18	55.4645598964
16.2	3.98	3.96	4.07	4.04	365.45	1	18	55.4645598964
16.2	4.08	4.12	4.17	4.17	365.95	0	0	55.5903298735
16.2	4.27	4.27	4.31	4.35	366.45	0	0	56.0934097819
16.1	4.38	4.37	4.39	4.43	366.95	0	0	56.2353152235
16.1	4.41	4.4	4.44	4.47	367.45	0	0	56.4863657379
16.1	4.43	4.43	4.45	4.48	367.95	0	0	56.4863657379
16	4.44	4.45	4.46	4.49	368.45	0	0	56.376271176
16	4.45	4.46	4.46	4.49	368.95	0	0	56.376271176
16	4.45	4.46	4.47	4.5	369.45	0	0	56.376271176
15.9	4.46	4.47	4.48	4.49	369.95	0	0	56.3912420798
15.9	4.45	4.47	4.48	4.5	370.45	0	0	56.3912420798
15.9	4.45	4.37	4.44	4.5	370.95	1	19	56.5162780933
15.8	4.44	4.38	4.44	4.48	371.45	1	19	56.4057534545
15.8	4.42	4.37	4.43	4.47	371.95	1	19	56.4057534545
15.8	4.42	4.38	4.43	4.46	372.45	1	19	56.2809619646
15.8	4.4	4.35	4.42	4.45	372.95	1	19	56.4057534545
15.8	4.38	4.35	4.41	4.44	373.45	1	19	56.4057534545
15.8	4.37	4.34	4.4	4.42	373.95	1	19	56.2809619646
15.8	4.36	4.33	4.39	4.4	374.45	1	19	56.2809619646
15.8	4.34	4.3	4.38	4.38	374.95	1	19	56.2809619646
15.8	4.33	4.3	4.37	4.37	375.45	1	19	56.2809619646
15.8	4.32	4.29	4.35	4.36	375.95	1	19	56.2809619646
15.8	4.3	4.28	4.35	4.35	376.45	1	19	56.2809619646
15.8	4.29	4.26	4.34	4.34	376.95	1	19	56.2809619646
15.8	4.27	4.25	4.32	4.32	377.45	1	19	56.2809619646

15.8	4.26	4.24	4.32	4.31	377.95	1	19	56.1561704746
15.8	4.25	4.22	4.3	4.3	378.45	1	19	56.1561704746
15.8	4.22	4.21	4.29	4.29	378.95	1	19	56.1561704746
15.8	4.22	4.2	4.28	4.27	379.45	1	19	56.2809619646
15.8	4.2	4.19	4.27	4.26	379.95	1	19	56.0313789847
15.8	4.2	4.16	4.25	4.25	380.45	1	19	56.0313789847
15.8	4.17	4.15	4.25	4.24	380.95	1	19	56.0313789847
15.8	4.16	4.15	4.23	4.23	381.45	1	19	56.1561704746
15.8	4.15	4.14	4.23	4.21	381.95	1	19	56.0313789847
15.8	4.15	4.13	4.21	4.2	382.45	1	19	56.0313789847
15.8	4.13	4.12	4.21	4.19	382.95	1	19	56.0313789847
15.8	4.12	4.09	4.2	4.18	383.45	1	19	56.0313789847
15.8	4.11	4.09	4.19	4.17	383.95	1	19	56.0313789847
15.8	4.1	4.08	4.18	4.17	384.45	1	19	56.0313789847
15.8	4.08	4.07	4.16	4.15	384.95	1	19	56.0313789847
15.8	4.06	4.06	4.15	4.14	385.45	1	19	55.9065874948
15.8	4.18	4.23	4.26	4.26	385.95	0	0	56.2809619646
15.8	4.36	4.37	4.4	4.44	386.45	0	0	56.7801279244
15.8	4.47	4.45	4.49	4.52	386.95	0	0	57.1545023942
15.8	4.5	4.51	4.53	4.55	387.45	0	0	57.2792938841
15.8	4.54	4.53	4.55	4.57	387.95	0	0	57.4040853741
15.8	4.52	4.55	4.57	4.58	388.45	0	0	57.4040853741
15.8	4.54	4.55	4.58	4.58	388.95	0	0	57.2792938841
15.8	4.53	4.57	4.59	4.59	389.45	0	0	57.4040853741
15.8	4.55	4.57	4.59	4.58	389.95	0	0	57.4040853741
15.8	4.54	4.58	4.6	4.59	390.45	0	0	57.528876864
15.8	4.55	4.46	4.55	4.58	390.95	1	20	57.528876864
15.9	4.52	4.45	4.55	4.57	391.45	1	20	57.6416022146
15.9	4.51	4.45	4.54	4.56	391.95	1	20	57.6416022146
15.9	4.49	4.44	4.53	4.55	392.45	1	20	57.5165662011
15.9	4.48	4.44	4.51	4.53	392.95	1	20	57.6416022146
15.9	4.47	4.43	4.51	4.51	393.45	1	20	57.5165662011
15.9	4.45	4.41	4.49	4.5	393.95	1	20	57.3915301877
15.9	4.44	4.4	4.48	4.49	394.45	1	20	57.5165662011
15.9	4.42	4.39	4.46	4.47	394.95	1	20	57.5165662011
15.9	4.42	4.38	4.46	4.46	395.45	1	20	57.5165662011
15.9	4.39	4.37	4.44	4.45	395.95	1	20	57.5165662011
15.9	4.39	4.35	4.44	4.44	396.45	1	20	57.3915301877
15.9	4.36	4.34	4.42	4.42	396.95	1	20	57.2664941742
15.9	4.36	4.33	4.4	4.41	397.45	1	20	57.2664941742
15.9	4.34	4.32	4.4	4.4	397.95	1	20	57.3915301877
15.9	4.33	4.3	4.39	4.38	398.45	1	20	57.3915301877
15.9	4.32	4.29	4.37	4.37	398.95	1	20	57.3915301877
15.9	4.31	4.28	4.36	4.36	399.45	1	20	57.2664941742
15.9	4.29	4.27	4.34	4.35	399.95	1	20	57.2664941742

15.9	4.28	4.26	4.33	4.33	400.45	1	20	57.2664941742
15.9	4.26	4.25	4.32	4.33	400.95	1	20	57.2664941742
15.9	4.25	4.23	4.32	4.32	401.45	1	20	57.2664941742
15.9	4.24	4.22	4.3	4.3	401.95	1	20	57.1414581607
15.9	4.23	4.2	4.29	4.3	402.45	1	20	57.1414581607
15.9	4.21	4.2	4.28	4.28	402.95	1	20	57.1414581607
15.9	4.2	4.19	4.27	4.26	403.45	1	20	57.1414581607
15.9	4.19	4.17	4.26	4.26	403.95	1	20	57.1414581607
15.9	4.18	4.16	4.25	4.25	404.45	1	20	57.2664941742
15.9	4.17	4.16	4.24	4.24	404.95	1	20	57.1414581607
15.9	4.15	4.15	4.23	4.22	405.45	1	20	57.0164221472
15.9	4.28	4.34	4.35	4.35	405.95	0	0	57.2664941742
15.9	4.46	4.47	4.51	4.53	406.45	0	0	57.8916742416
15.9	4.55	4.55	4.59	4.6	406.95	0	0	58.266782282
15.9	4.58	4.6	4.63	4.64	407.45	0	0	58.3918182955
15.9	4.61	4.62	4.65	4.65	407.95	0	0	58.3918182955
15.9	4.61	4.62	4.65	4.66	408.45	0	0	58.516854309
15.9	4.62	4.64	4.67	4.66	408.95	0	0	58.516854309
15.9	4.63	4.64	4.67	4.67	409.45	0	0	58.516854309
15.9	4.63	4.65	4.67	4.67	409.95	0	0	58.6418903225
15.9	4.63	4.66	4.68	4.66	410.45	0	0	58.6418903225
15.9	4.62	4.52	4.63	4.66	410.95	1	21	58.6418903225
15.9	4.61	4.52	4.62	4.64	411.45	1	21	58.6418903225
15.9	4.6	4.52	4.62	4.63	411.95	1	21	58.6418903225
15.9	4.58	4.52	4.61	4.63	412.45	1	21	58.516854309
15.9	4.57	4.51	4.59	4.61	412.95	1	21	58.516854309
15.9	4.55	4.5	4.58	4.59	413.45	1	21	58.516854309
15.9	4.54	4.49	4.57	4.58	413.95	1	21	58.516854309
15.9	4.52	4.48	4.57	4.57	414.45	1	21	58.516854309
15.9	4.51	4.47	4.55	4.56	414.95	1	21	58.516854309
15.9	4.49	4.46	4.54	4.54	415.45	1	21	58.3918182955
15.9	4.48	4.44	4.52	4.53	415.95	1	21	58.3918182955
15.9	4.47	4.44	4.52	4.51	416.45	1	21	58.3918182955
16	4.46	4.42	4.5	4.5	416.95	1	21	58.5060414204
16	4.43	4.41	4.49	4.49	417.45	1	21	58.5060414204
16	4.43	4.4	4.47	4.48	417.95	1	21	58.3807608178
16	4.41	4.39	4.46	4.47	418.45	1	21	58.3807608178
16	4.4	4.37	4.45	4.45	418.95	1	21	58.5060414204
16	4.39	4.36	4.44	4.44	419.45	1	21	58.3807608178
16	4.38	4.35	4.43	4.43	419.95	1	21	58.2554802152
16	4.37	4.34	4.42	4.42	420.45	1	21	58.3807608178
16	4.36	4.32	4.4	4.41	420.95	1	21	58.3807608178
16	4.34	4.31	4.39	4.4	421.45	1	21	58.3807608178
16	4.33	4.3	4.38	4.39	421.95	1	21	58.2554802152
16	4.32	4.29	4.37	4.38	422.45	1	21	58.3807608178

16	4.31	4.27	4.36	4.36	422.95	1	21	58.2554802152
16	4.3	4.27	4.35	4.36	423.45	1	21	58.2554802152
16	4.28	4.26	4.34	4.35	423.95	1	21	58.2554802152
16	4.27	4.24	4.33	4.33	424.45	1	21	58.2554802152
16	4.25	4.23	4.32	4.33	424.95	1	21	58.2554802152
16	4.25	4.22	4.31	4.31	425.45	1	21	58.1301996126
16	4.37	4.43	4.44	4.44	425.95	0	0	58.3807608178
16	4.54	4.56	4.58	4.61	426.45	0	0	59.0071638309
16	4.63	4.64	4.65	4.67	426.95	0	0	59.3830056387
16	4.67	4.67	4.7	4.71	427.45	0	0	59.5082862413
16	4.69	4.7	4.72	4.73	427.95	0	0	59.5082862413
16	4.69	4.72	4.73	4.73	428.45	0	0	59.6335668439
16	4.7	4.73	4.74	4.74	428.95	0	0	59.6335668439
16	4.71	4.73	4.75	4.74	429.45	0	0	59.6335668439
16	4.71	4.73	4.76	4.74	429.95	0	0	59.6335668439
16	4.71	4.74	4.76	4.74	430.45	0	0	59.6335668439
16	4.7	4.59	4.71	4.74	430.95	1	22	59.6335668439
16	4.68	4.58	4.7	4.72	431.45	1	22	59.7588474465
16	4.67	4.59	4.69	4.71	431.95	1	22	59.6335668439
16	4.66	4.59	4.68	4.7	432.45	1	22	59.6335668439
16	4.64	4.58	4.67	4.68	432.95	1	22	59.6335668439
16	4.63	4.57	4.65	4.67	433.45	1	22	59.6335668439
16	4.62	4.56	4.64	4.66	433.95	1	22	59.6335668439
16	4.6	4.56	4.63	4.64	434.45	1	22	59.6335668439
16	4.59	4.55	4.63	4.63	434.95	1	22	59.5082862413
16	4.57	4.53	4.6	4.62	435.45	1	22	59.5082862413
16	4.56	4.53	4.6	4.61	435.95	1	22	59.3830056387
16	4.55	4.52	4.59	4.59	436.45	1	22	59.5082862413
16	4.53	4.5	4.57	4.58	436.95	1	22	59.5082862413
16	4.51	4.48	4.56	4.57	437.45	1	22	59.3830056387
16	4.5	4.48	4.55	4.55	437.95	1	22	59.3830056387
16	4.49	4.46	4.54	4.54	438.45	1	22	59.3830056387
16	4.48	4.46	4.53	4.53	438.95	1	22	59.3830056387
16	4.47	4.44	4.52	4.52	439.45	1	22	59.3830056387
16	4.46	4.42	4.51	4.51	439.95	1	22	59.2577250361
16	4.44	4.42	4.5	4.5	440.45	1	22	59.2577250361
16	4.43	4.4	4.48	4.49	440.95	1	22	59.2577250361
16	4.42	4.39	4.47	4.48	441.45	1	22	59.3830056387
16	4.4	4.37	4.46	4.46	441.95	1	22	59.2577250361
16	4.4	4.37	4.44	4.45	442.45	1	22	59.2577250361
16	4.38	4.36	4.44	4.43	442.95	1	22	59.1324444335
16.1	4.37	4.34	4.43	4.43	443.45	1	22	59.3734466534
16.1	4.36	4.33	4.42	4.42	443.95	1	22	59.3734466534
16.1	4.34	4.33	4.41	4.41	444.45	1	22	59.2479213962
16.1	4.33	4.31	4.4	4.4	444.95	1	22	59.2479213962

16.1	4.32	4.3	4.39	4.38	445.45	1	22	59.2479213962
16.1	4.45	4.53	4.51	4.52	445.95	0	0	59.4989719106
16.1	4.61	4.64	4.63	4.65	446.45	0	0	60.0010729394
16.1	4.66	4.67	4.68	4.69	446.95	0	0	59.8755476822
16.1	4.67	4.7	4.72	4.71	447.45	0	0	59.750022425
16.1	4.68	4.72	4.72	4.72	447.95	0	0	59.6244971678
16.1	4.68	4.72	4.74	4.73	448.45	0	0	59.6244971678
16.1	4.68	4.72	4.73	4.73	448.95	0	0	59.4989719106
16.1	4.68	4.73	4.73	4.73	449.45	0	0	59.4989719106
16.1	4.69	4.73	4.73	4.73	449.95	0	0	59.6244971678
16.1	4.69	4.73	4.74	4.73	450.45	0	0	59.4989719106
16.1	4.68	4.56	4.68	4.72	450.95	1	23	59.4989719106
16.1	4.67	4.56	4.68	4.7	451.45	1	23	59.4989719106
16.1	4.65	4.56	4.68	4.69	451.95	1	23	59.4989719106
16.1	4.64	4.56	4.67	4.68	452.45	1	23	59.4989719106
16.1	4.62	4.56	4.65	4.67	452.95	1	23	59.4989719106
16.1	4.61	4.55	4.64	4.65	453.45	1	23	59.4989719106
16.1	4.6	4.54	4.62	4.64	453.95	1	23	59.3734466534
16.1	4.58	4.53	4.61	4.63	454.45	1	23	59.3734466534
16.1	4.57	4.52	4.6	4.62	454.95	1	23	59.3734466534
16.1	4.56	4.51	4.59	4.6	455.45	1	23	59.3734466534
16.1	4.53	4.5	4.58	4.58	455.95	1	23	59.3734466534
16.1	4.52	4.49	4.56	4.58	456.45	1	23	59.2479213962
16.1	4.51	4.48	4.55	4.57	456.95	1	23	59.3734466534
16.1	4.49	4.47	4.54	4.55	457.45	1	23	59.2479213962
16.1	4.49	4.46	4.52	4.54	457.95	1	23	59.2479213962
16.1	4.47	4.44	4.51	4.52	458.45	1	23	59.3734466534
16.1	4.47	4.44	4.5	4.51	458.95	1	23	59.2479213962
16.1	4.46	4.42	4.49	4.5	459.45	1	23	59.122396139
16.1	4.44	4.4	4.47	4.49	459.95	1	23	59.122396139
16.1	4.43	4.4	4.47	4.47	460.45	1	23	59.122396139
16.1	4.41	4.39	4.45	4.46	460.95	1	23	59.122396139
16.1	4.4	4.37	4.45	4.44	461.45	1	23	59.122396139
16.1	4.38	4.37	4.44	4.43	461.95	1	23	59.122396139
16.1	4.37	4.36	4.42	4.41	462.45	1	23	58.9968708818
16.1	4.36	4.35	4.41	4.4	462.95	1	23	58.9968708818
16.1	4.35	4.33	4.4	4.39	463.45	1	23	58.9968708818
16.1	4.34	4.32	4.38	4.37	463.95	1	23	58.9968708818
16.1	4.33	4.31	4.37	4.36	464.45	1	23	58.9968708818
16.1	4.32	4.3	4.37	4.35	464.95	1	23	58.9968708818
16.1	4.3	4.28	4.35	4.34	465.45	1	23	58.8713456247
16.1	4.1	4.34	4.27	4.13	465.95	0	0	55.7332141948
16.1	3.91	4.18	4.09	3.95	466.45	0	0	51.5908807073
16.1	3.81	4.06	3.98	3.86	466.95	0	0	49.5824765922
16.1	3.78	3.98	3.91	3.83	467.45	0	0	48.5782745346

16.1	3.77	3.92	3.89	3.82	467.95	0	0	48.201698763
16.1	3.76	3.89	3.88	3.82	468.45	0	0	48.0761735058
16.1	3.76	3.87	3.86	3.81	468.95	0	0	48.0761735058
16.1	3.76	3.86	3.86	3.82	469.45	0	0	48.0761735058
16.1	3.76	3.85	3.86	3.82	469.95	0	0	48.0761735058
16.1	3.76	3.84	3.85	3.82	470.45	0	0	48.201698763
16.1	3.76	3.68	3.81	3.82	470.95	1	24	48.201698763
16.1	3.75	3.68	3.79	3.8	471.45	1	24	48.0761735058
16.1	3.73	3.67	3.78	3.78	471.95	1	24	48.0761735058
16.1	3.71	3.67	3.77	3.77	472.45	1	24	48.0761735058
16.2	3.7	3.66	3.76	3.77	472.95	1	24	48.1699012253
16.2	3.69	3.65	3.75	3.75	473.45	1	24	48.1699012253
16.2	3.68	3.64	3.73	3.73	473.95	1	24	48.1699012253
16.2	3.67	3.64	3.72	3.72	474.45	1	24	48.1699012253
16.2	3.65	3.62	3.71	3.71	474.95	1	24	48.0441312482
16.2	3.64	3.61	3.7	3.69	475.45	1	24	48.1699012253
16.2	3.63	3.6	3.68	3.68	475.95	1	24	48.0441312482
16.2	3.61	3.59	3.67	3.68	476.45	1	24	48.0441312482
16.2	3.6	3.58	3.65	3.66	476.95	1	24	48.0441312482
16.2	3.59	3.57	3.64	3.65	477.45	1	24	48.0441312482
16.2	3.58	3.55	3.64	3.64	477.95	1	24	48.0441312482
16.2	3.57	3.55	3.62	3.63	478.45	1	24	48.0441312482
16.2	3.56	3.53	3.61	3.62	478.95	1	24	47.9183612711
16.2	3.54	3.52	3.6	3.6	479.45	1	24	48.0441312482
16.2	3.53	3.51	3.59	3.6	479.95	1	24	47.9183612711
16.2	3.52	3.5	3.57	3.59	480.45	1	24	47.9183612711
16.2	3.5	3.49	3.57	3.57	480.95	1	24	47.9183612711
16.2	3.5	3.48	3.56	3.56	481.45	1	24	47.9183612711
16.2	3.48	3.47	3.55	3.55	481.95	1	24	47.9183612711
16.2	3.47	3.46	3.53	3.54	482.45	1	24	47.792591294
16.2	3.47	3.45	3.52	3.53	482.95	1	24	47.9183612711
16.2	3.45	3.44	3.51	3.52	483.45	1	24	47.792591294
16.2	3.44	3.42	3.51	3.51	483.95	1	24	47.792591294
16.2	3.42	3.42	3.49	3.5	484.45	1	24	47.9183612711
16.2	3.42	3.4	3.48	3.49	484.95	1	24	47.792591294
16.2	3.4	3.4	3.48	3.48	485.45	1	24	47.792591294
16.2	3.55	3.62	3.6	3.63	485.95	0	0	48.1699012253
16.2	3.71	3.71	3.73	3.8	486.45	0	0	48.7987511107
16.2	3.79	3.77	3.8	3.86	486.95	0	0	49.0502910649
16.2	3.83	3.82	3.86	3.89	487.45	0	0	49.176061042
16.2	3.85	3.84	3.87	3.9	487.95	0	0	49.176061042
16.1	3.85	3.85	3.88	3.9	488.45	0	0	49.2059008206
16.1	3.85	3.86	3.9	3.92	488.95	0	0	49.2059008206
16.1	3.86	3.87	3.9	3.92	489.45	0	0	49.2059008206
16.1	3.86	3.88	3.9	3.92	489.95	0	0	49.2059008206

16	3.86	3.89	3.9	3.93	490.45	0	0	49.235276827
16	3.86	3.73	3.85	3.92	490.95	1	25	49.235276827
16	3.85	3.74	3.86	3.9	491.45	1	25	49.235276827
15.9	3.83	3.75	3.84	3.89	491.95	1	25	49.1391532979
15.9	3.82	3.75	3.85	3.88	492.45	1	25	49.1391532979
15.9	3.8	3.75	3.84	3.86	492.95	1	25	49.1391532979
15.9	3.8	3.75	3.82	3.85	493.45	1	25	49.1391532979
15.9	3.78	3.74	3.82	3.84	493.95	1	25	49.0141172844
15.9	3.77	3.74	3.81	3.83	494.45	1	25	49.0141172844
15.9	3.75	3.72	3.8	3.82	494.95	1	25	49.0141172844
15.9	3.75	3.71	3.79	3.8	495.45	1	25	49.1391532979
15.9	3.72	3.7	3.78	3.79	495.95	1	25	49.1391532979
15.9	3.72	3.69	3.77	3.78	496.45	1	25	49.0141172844
15.9	3.7	3.68	3.76	3.77	496.95	1	25	49.0141172844
15.9	3.7	3.68	3.75	3.75	497.45	1	25	49.1391532979
15.9	3.67	3.66	3.74	3.75	497.95	1	25	49.0141172844
15.9	3.67	3.65	3.72	3.73	498.45	1	25	49.0141172844
15.9	3.66	3.65	3.72	3.72	498.95	1	25	48.889081271
15.9	3.65	3.63	3.71	3.71	499.45	1	25	49.0141172844
15.9	3.64	3.61	3.69	3.7	499.95	1	25	48.889081271
15.9	3.63	3.61	3.69	3.69	500.45	1	25	48.889081271
15.9	3.62	3.6	3.67	3.68	500.95	1	25	49.0141172844
15.9	3.61	3.58	3.66	3.66	501.45	1	25	48.889081271
15.9	3.59	3.57	3.65	3.66	501.95	1	25	48.889081271
15.9	3.57	3.57	3.64	3.65	502.45	1	25	48.889081271
15.9	3.56	3.56	3.64	3.64	502.95	1	25	48.7640452575
15.9	3.55	3.54	3.62	3.62	503.45	1	25	48.7640452575
15.9	3.54	3.53	3.62	3.62	503.95	1	25	48.889081271
15.9	3.53	3.53	3.6	3.6	504.45	1	25	48.7640452575
15.9	3.53	3.51	3.59	3.6	504.95	1	25	48.7640452575
15.9	3.52	3.51	3.59	3.58	505.45	1	25	48.639009244
15.9	3.67	3.74	3.7	3.75	505.95	0	0	49.2641893114
15.9	3.82	3.83	3.84	3.9	506.45	0	0	49.7643333653
15.9	3.9	3.89	3.92	3.97	506.95	0	0	50.0144053923
15.9	3.93	3.93	3.96	4	507.45	0	0	50.2644774193
15.9	3.94	3.95	3.98	4.01	507.95	0	0	50.2644774193
15.9	3.95	3.97	4	4.01	508.45	0	0	50.2644774193
15.9	3.96	3.98	4.01	4.01	508.95	0	0	50.3895134327
15.9	3.96	4	4.02	4.02	509.45	0	0	50.3895134327
15.9	3.97	4	4.02	4.02	509.95	0	0	50.5145494462
15.9	3.97	4	4.02	4	510.45	0	0	50.3895134327
15.9	3.95	3.83	3.96	3.99	510.95	1	26	50.3895134327
15.9	3.94	3.83	3.96	3.98	511.45	1	26	50.2644774193
15.9	3.92	3.83	3.96	3.96	511.95	1	26	50.2644774193
15.9	3.91	3.84	3.94	3.95	512.45	1	26	50.2644774193

15.9	3.89	3.83	3.93	3.94	512.95	1	26	50.1394414058
15.9	3.88	3.83	3.92	3.93	513.45	1	26	50.1394414058
15.9	3.87	3.82	3.91	3.91	513.95	1	26	50.1394414058
15.9	3.86	3.81	3.89	3.9	514.45	1	26	50.1394414058
15.9	3.84	3.8	3.88	3.88	514.95	1	26	50.1394414058
15.9	3.83	3.8	3.88	3.88	515.45	1	26	50.1394414058
15.9	3.82	3.79	3.86	3.86	515.95	1	26	50.1394414058
15.9	3.81	3.78	3.85	3.85	516.45	1	26	50.0144053923
15.9	3.79	3.77	3.84	3.84	516.95	1	26	50.0144053923
15.9	3.78	3.75	3.83	3.83	517.45	1	26	50.0144053923
15.9	3.77	3.75	3.82	3.82	517.95	1	26	50.0144053923
15.9	3.76	3.75	3.8	3.81	518.45	1	26	49.8893693788
15.9	3.75	3.72	3.79	3.79	518.95	1	26	50.0144053923
15.9	3.74	3.72	3.78	3.79	519.45	1	26	49.8893693788
15.9	3.72	3.7	3.77	3.77	519.95	1	26	49.8893693788
15.9	3.71	3.7	3.76	3.77	520.45	1	26	49.8893693788
15.9	3.7	3.69	3.74	3.75	520.95	1	26	49.8893693788
15.9	3.69	3.68	3.74	3.74	521.45	1	26	49.8893693788
15.9	3.68	3.67	3.73	3.73	521.95	1	26	49.8893693788
15.9	3.66	3.65	3.72	3.72	522.45	1	26	49.8893693788
15.9	3.66	3.65	3.71	3.71	522.95	1	26	49.8893693788
15.9	3.65	3.63	3.7	3.69	523.45	1	26	49.8893693788
15.9	3.64	3.62	3.69	3.68	523.95	1	26	49.8893693788
15.9	3.62	3.61	3.68	3.68	524.45	1	26	49.7643333653
15.9	3.61	3.61	3.67	3.67	524.95	1	26	49.7643333653
15.9	3.6	3.61	3.66	3.66	525.45	1	26	49.7643333653
15.9	3.7	3.81	3.75	3.77	525.95	0	0	49.6392973519
15.9	3.81	3.87	3.85	3.87	526.45	0	0	49.5142613384
15.9	3.86	3.89	3.89	3.92	526.95	0	0	49.5142613384
15.9	3.87	3.92	3.92	3.93	527.45	0	0	49.5142613384
15.9	3.89	3.91	3.93	3.94	527.95	0	0	49.5142613384
15.9	3.89	3.93	3.95	3.94	528.45	0	0	49.5142613384
15.9	3.89	3.93	3.95	3.95	528.95	0	0	49.5142613384
15.9	3.89	3.94	3.96	3.95	529.45	0	0	49.6392973519
15.9	3.89	3.94	3.95	3.95	529.95	0	0	49.6392973519
15.9	3.9	3.94	3.95	3.95	530.45	0	0	49.6392973519
15.9	3.89	3.77	3.92	3.95	530.95	1	27	49.6392973519
15.9	3.88	3.77	3.91	3.93	531.45	1	27	49.6392973519
15.9	3.87	3.78	3.91	3.92	531.95	1	27	49.5142613384
15.9	3.85	3.78	3.89	3.91	532.45	1	27	49.5142613384
16	3.84	3.77	3.88	3.9	532.95	1	27	49.6111186349
16	3.83	3.77	3.87	3.88	533.45	1	27	49.6111186349
16	3.81	3.77	3.85	3.87	533.95	1	27	49.4858380323
16	3.8	3.76	3.85	3.86	534.45	1	27	49.4858380323
16	3.79	3.74	3.83	3.85	534.95	1	27	49.4858380323

16	3.77	3.74	3.82	3.83	535.45	1	27	49.4858380323
16	3.76	3.73	3.81	3.82	535.95	1	27	49.4858380323
16	3.75	3.72	3.79	3.81	536.45	1	27	49.4858380323
16	3.74	3.71	3.78	3.8	536.95	1	27	49.4858380323
16	3.73	3.7	3.77	3.79	537.45	1	27	49.4858380323
16	3.72	3.69	3.76	3.78	537.95	1	27	49.3605574296
16	3.7	3.69	3.75	3.77	538.45	1	27	49.3605574296
16	3.69	3.67	3.74	3.76	538.95	1	27	49.3605574296
16	3.68	3.66	3.72	3.74	539.45	1	27	49.3605574296
16	3.67	3.65	3.71	3.73	539.95	1	27	49.3605574296
16	3.66	3.64	3.7	3.72	540.45	1	27	49.3605574296
16	3.65	3.63	3.69	3.71	540.95	1	27	49.235276827
16	3.64	3.62	3.67	3.7	541.45	1	27	49.235276827
16	3.62	3.61	3.66	3.69	541.95	1	27	49.235276827
16	3.61	3.6	3.65	3.68	542.45	1	27	49.235276827
16	3.6	3.59	3.63	3.67	542.95	1	27	49.235276827
16	3.6	3.58	3.62	3.66	543.45	1	27	49.235276827
16	3.59	3.57	3.61	3.65	543.95	1	27	49.235276827
16	3.57	3.56	3.59	3.64	544.45	1	27	49.1099962244
16	3.56	3.54	3.58	3.62	544.95	1	27	49.235276827
16	3.55	3.55	3.57	3.63	545.45	1	27	49.1099962244
16	3.7	3.77	3.7	3.78	545.95	0	0	49.4858380323
16	3.83	3.85	3.83	3.9	546.45	0	0	49.8616798401
16	3.9	3.89	3.9	3.96	546.95	0	0	49.9869604427
16	3.93	3.92	3.95	3.98	547.45	0	0	50.2375216479
16	3.94	3.95	3.97	3.99	547.95	0	0	50.2375216479
16	3.95	3.96	3.99	4.01	548.45	0	0	50.2375216479
16	3.95	3.96	4	4.01	548.95	0	0	50.2375216479
16	3.95	3.97	4	4.01	549.45	0	0	50.3628022505
16	3.95	3.98	4.01	4.01	549.95	0	0	50.3628022505
16	3.95	3.97	4.01	4.01	550.45	0	0	50.3628022505
16	3.94	3.81	3.96	4	550.95	1	28	50.3628022505
16	3.92	3.82	3.96	4	551.45	1	28	50.3628022505
16	3.91	3.82	3.95	3.98	551.95	1	28	50.3628022505
16	3.91	3.83	3.94	3.96	552.45	1	28	50.3628022505
16	3.89	3.83	3.93	3.95	552.95	1	28	50.3628022505
16	3.89	3.83	3.91	3.94	553.45	1	28	50.2375216479
16	3.87	3.82	3.9	3.93	553.95	1	28	50.3628022505
16	3.86	3.81	3.89	3.91	554.45	1	28	50.2375216479
16	3.84	3.8	3.88	3.9	554.95	1	28	50.2375216479
16	3.83	3.79	3.86	3.89	555.45	1	28	50.2375216479
16	3.81	3.79	3.84	3.87	555.95	1	28	50.2375216479
16	3.81	3.78	3.83	3.87	556.45	1	28	50.2375216479
16	3.79	3.77	3.82	3.85	556.95	1	28	50.2375216479
16	3.78	3.76	3.8	3.84	557.45	1	28	50.1122410453

16	3.77	3.75	3.79	3.83	557.95	1	28	50.1122410453
16	3.76	3.74	3.78	3.82	558.45	1	28	50.1122410453
16	3.75	3.74	3.77	3.8	558.95	1	28	50.1122410453
16	3.73	3.72	3.75	3.79	559.45	1	28	50.1122410453
16	3.72	3.71	3.74	3.79	559.95	1	28	49.9869604427
16.1	3.71	3.7	3.72	3.77	560.45	1	28	50.084577621
16.1	3.7	3.69	3.72	3.77	560.95	1	28	50.084577621
16.1	3.69	3.68	3.7	3.75	561.45	1	28	50.084577621
16.1	3.68	3.67	3.68	3.75	561.95	1	28	50.084577621
16.1	3.66	3.65	3.67	3.73	562.45	1	28	50.084577621
16.1	3.66	3.65	3.66	3.72	562.95	1	28	50.084577621
16.1	3.64	3.64	3.64	3.71	563.45	1	28	50.084577621
16.1	3.64	3.63	3.63	3.71	563.95	1	28	50.084577621
16.1	3.62	3.61	3.61	3.69	564.45	1	28	49.9590523638
16.1	3.61	3.6	3.6	3.68	564.95	1	28	49.9590523638
16.1	3.6	3.66	3.59	3.67	565.45	1	28	49.9590523638
16.1	3.73	3.82	3.73	3.81	565.95	0	0	49.9590523638
16.1	3.84	3.88	3.84	3.91	566.45	0	0	50.084577621
16.1	3.89	3.92	3.91	3.95	566.95	0	0	50.2101028782
16.1	3.92	3.94	3.95	3.98	567.45	0	0	50.2101028782
16.1	3.92	3.95	3.96	3.98	567.95	0	0	50.2101028782
16.1	3.93	3.96	3.97	3.99	568.45	0	0	50.2101028782
16.1	3.93	3.97	3.99	3.99	568.95	0	0	50.3356281354
16.1	3.94	3.97	3.99	3.99	569.45	0	0	50.3356281354
16.1	3.94	3.98	4	4	569.95	0	0	50.3356281354
16.1	3.94	3.92	4	4	570.45	0	0	50.3356281354
16.1	3.93	3.81	3.95	3.99	570.95	1	29	50.3356281354
16.1	3.93	3.81	3.95	3.97	571.45	1	29	50.3356281354
16.1	3.91	3.82	3.93	3.97	571.95	1	29	50.3356281354
16.1	3.9	3.82	3.93	3.95	572.45	1	29	50.3356281354
16.1	3.89	3.82	3.92	3.94	572.95	1	29	50.2101028782
16.1	3.87	3.81	3.9	3.93	573.45	1	29	50.3356281354
16.1	3.86	3.81	3.89	3.92	573.95	1	29	50.3356281354
16.1	3.84	3.8	3.88	3.9	574.45	1	29	50.2101028782
16.1	3.84	3.79	3.87	3.89	574.95	1	29	50.2101028782
16.1	3.81	3.79	3.85	3.88	575.45	1	29	50.2101028782
16.1	3.81	3.77	3.84	3.87	575.95	1	29	50.2101028782
16.1	3.79	3.77	3.82	3.86	576.45	1	29	50.2101028782
16.1	3.79	3.75	3.81	3.84	576.95	1	29	50.2101028782
16.1	3.76	3.75	3.8	3.83	577.45	1	29	49.9590523638
16.1	3.76	3.74	3.79	3.82	577.95	1	29	50.084577621
16.1	3.75	3.72	3.78	3.81	578.45	1	29	50.084577621
16.1	3.74	3.71	3.77	3.8	578.95	1	29	50.084577621
16.1	3.72	3.7	3.75	3.79	579.45	1	29	50.084577621
16.1	3.71	3.69	3.74	3.77	579.95	1	29	50.084577621

16.1	3.7	3.69	3.73	3.76	580.45	1	29	49.9590523638
16.1	3.69	3.67	3.72	3.75	580.95	1	29	49.9590523638
16.1	3.69	3.67	3.71	3.73	581.45	1	29	49.8335271066
16.1	3.66	3.65	3.7	3.72	581.95	1	29	49.8335271066
16.1	3.66	3.64	3.68	3.71	582.45	1	29	49.9590523638
16.1	3.65	3.63	3.68	3.69	582.95	1	29	49.8335271066
16.1	3.64	3.62	3.66	3.68	583.45	1	29	49.8335271066
16.1	3.62	3.61	3.65	3.66	583.95	1	29	49.8335271066
16.1	3.62	3.6	3.63	3.66	584.45	1	29	49.8335271066
16.1	3.6	3.59	3.62	3.64	584.95	1	29	49.7080018494
16.1	3.59	3.66	3.62	3.63	585.45	1	29	49.7080018494
16.1	3.3	3.64	3.47	3.32	585.95	0	0	45.1890925903
16.1	3.1	3.48	3.28	3.12	586.45	0	0	41.2978096173
16.1	3	3.36	3.17	3.04	586.95	0	0	39.163880245
16.1	2.96	3.27	3.12	3.02	587.45	0	0	38.2852034446
16.1	2.95	3.21	3.08	3.01	587.95	0	0	38.0341529302
16.1	2.95	3.16	3.07	3.01	588.45	0	0	37.908627673
16.1	2.94	3.13	3.06	3.01	588.95	0	0	37.908627673
16.1	2.95	3.11	3.05	3.01	589.45	0	0	37.908627673
16.1	2.95	3.09	3.05	3.01	589.95	0	0	38.0341529302
16.1	2.95	3.01	3.04	3.02	590.45	0	0	37.908627673
16.1	2.94	2.91	3	3.01	590.95	1	30	38.0341529302
16.1	2.93	2.91	3	2.99	591.45	1	30	38.0341529302
16.2	2.92	2.89	2.99	2.98	591.95	1	30	37.982533081
16.2	2.91	2.88	2.97	2.97	592.45	1	30	38.1083030581
16.2	2.89	2.88	2.96	2.96	592.95	1	30	38.1083030581
16.2	2.88	2.87	2.95	2.95	593.45	1	30	38.1083030581
16.2	2.87	2.86	2.93	2.94	593.95	1	30	37.982533081
16.2	2.86	2.85	2.92	2.92	594.45	1	30	37.982533081
16.2	2.85	2.84	2.91	2.91	594.95	1	30	37.982533081
16.2	2.84	2.83	2.89	2.9	595.45	1	30	37.8567631039
16.2	2.83	2.82	2.88	2.89	595.95	1	30	37.8567631039
16.2	2.81	2.81	2.87	2.88	596.45	1	30	37.982533081
16.2	2.8	2.8	2.86	2.87	596.95	1	30	37.8567631039
16.2	2.79	2.79	2.84	2.86	597.45	1	30	37.8567631039
16.2	2.78	2.78	2.84	2.85	597.95	1	30	37.8567631039
16.2	2.77	2.77	2.82	2.84	598.45	1	30	37.8567631039
16.2	2.76	2.76	2.81	2.82	598.95	1	30	37.8567631039
16.2	2.75	2.75	2.8	2.81	599.45	1	30	37.8567631039
16.2	2.74	2.74	2.79	2.8	599.95	1	30	37.8567631039
16.2	2.73	2.73	2.78	2.8	600.45	1	30	37.8567631039
16.2	2.72	2.72	2.77	2.79	600.95	1	30	37.7309931268
16.2	2.71	2.71	2.75	2.78	601.45	1	30	37.7309931268
16.2	2.7	2.7	2.74	2.77	601.95	1	30	37.7309931268
16.2	2.68	2.69	2.73	2.76	602.45	1	30	37.7309931268

16.2	2.68	2.68	2.72	2.75	602.95	1	30	37.7309931268
16.2	2.67	2.67	2.71	2.74	603.45	1	30	37.7309931268
16.2	2.66	2.67	2.7	2.73	603.95	1	30	37.7309931268
16.2	2.65	2.66	2.69	2.72	604.45	1	30	37.7309931268
16.2	2.63	2.65	2.68	2.71	604.95	1	30	37.7309931268
16.2	2.63	2.7	2.68	2.71	605.45	1	30	37.7309931268
16.2	2.81	2.85	2.82	2.9	605.95	0	0	38.2340730352
16.2	2.95	2.92	2.95	3.04	606.45	0	0	38.8629229206
16.2	3.01	2.96	3.03	3.09	606.95	0	0	39.2402328519
16.2	3.04	3	3.06	3.12	607.45	0	0	39.366002829
16.2	3.06	3.03	3.09	3.12	607.95	0	0	39.4917728061
16.2	3.06	3.05	3.1	3.13	608.45	0	0	39.4917728061
16.2	3.07	3.07	3.12	3.13	608.95	0	0	39.4917728061
16.2	3.07	3.08	3.12	3.14	609.45	0	0	39.6175427832
16.2	3.07	3.08	3.12	3.14	609.95	0	0	39.6175427832
16.2	3.07	3.01	3.13	3.14	610.45	0	0	39.6175427832
16.2	3.07	2.94	3.1	3.14	610.95	1	31	39.7433127603
16.2	3.06	2.95	3.09	3.12	611.45	1	31	39.7433127603
16.2	3.05	2.95	3.08	3.11	611.95	1	31	39.6175427832
16.2	3.03	2.96	3.08	3.1	612.45	1	31	39.6175427832
16.2	3.02	2.95	3.06	3.09	612.95	1	31	39.4917728061
16.2	3.01	2.95	3.05	3.07	613.45	1	31	39.6175427832
16.2	3	2.95	3.04	3.06	613.95	1	31	39.6175427832
16.2	2.98	2.94	3.03	3.05	614.45	1	31	39.4917728061
16.2	2.97	2.94	3.02	3.03	614.95	1	31	39.6175427832
16.2	2.96	2.92	3.01	3.03	615.45	1	31	39.6175427832
16.1	2.95	2.92	3.01	3.02	615.95	1	31	39.4149307594
16.1	2.94	2.91	3	3.01	616.45	1	31	39.4149307594
16.1	2.92	2.91	2.98	3	616.95	1	31	39.4149307594
16.1	2.91	2.9	2.97	2.98	617.45	1	31	39.4149307594
16.1	2.9	2.9	2.96	2.97	617.95	1	31	39.2894055022
16.1	2.9	2.88	2.95	2.96	618.45	1	31	39.4149307594
16.1	2.88	2.87	2.94	2.95	618.95	1	31	39.4149307594
16.1	2.88	2.87	2.93	2.94	619.45	1	31	39.2894055022
16.1	2.86	2.85	2.92	2.93	619.95	1	31	39.4149307594
16.1	2.85	2.85	2.91	2.92	620.45	1	31	39.2894055022
16.1	2.84	2.84	2.9	2.91	620.95	1	31	39.2894055022
16.1	2.83	2.84	2.89	2.9	621.45	1	31	39.2894055022
16.1	2.82	2.82	2.88	2.89	621.95	1	31	39.163880245
16.1	2.81	2.81	2.87	2.88	622.45	1	31	39.2894055022
16.1	2.8	2.81	2.86	2.87	622.95	1	31	39.163880245
16.1	2.79	2.79	2.85	2.86	623.45	1	31	39.163880245
16.1	2.78	2.79	2.84	2.86	623.95	1	31	39.163880245
16.1	2.77	2.78	2.83	2.85	624.45	1	31	39.163880245
16.1	2.76	2.77	2.81	2.84	624.95	1	31	39.163880245

16.1	2.76	2.85	2.82	2.83	625.45	1	31	39.163880245
16	2.94	2.99	2.96	3.03	625.95	0	0	39.5886704258
16	3.07	3.05	3.08	3.14	626.45	0	0	40.0897928363
15.9	3.12	3.09	3.14	3.2	626.95	0	0	40.2615963408
15.9	3.15	3.12	3.17	3.21	627.45	0	0	40.3866323543
15.9	3.16	3.14	3.19	3.22	627.95	0	0	40.3866323543
15.9	3.16	3.15	3.19	3.21	628.45	0	0	40.3866323543
15.9	3.15	3.17	3.2	3.21	628.95	0	0	40.3866323543
15.9	3.15	3.16	3.2	3.21	629.45	0	0	40.2615963408
15.9	3.15	3.18	3.21	3.21	629.95	0	0	40.3866323543
15.9	3.16	3.08	3.2	3.22	630.45	1	32	40.2615963408
15.9	3.14	3.01	3.17	3.2	630.95	1	32	40.2615963408
15.9	3.13	3.01	3.17	3.19	631.45	1	32	40.3866323543
15.9	3.12	3.02	3.16	3.18	631.95	1	32	40.2615963408
15.9	3.11	3.02	3.15	3.17	632.45	1	32	40.2615963408
15.9	3.09	3.02	3.14	3.16	632.95	1	32	40.2615963408
15.9	3.08	3.02	3.13	3.15	633.45	1	32	40.2615963408
15.9	3.07	3.02	3.12	3.13	633.95	1	32	40.2615963408
15.9	3.06	3.02	3.11	3.12	634.45	1	32	40.1365603273
15.9	3.05	3.01	3.1	3.11	634.95	1	32	40.2615963408
15.9	3.04	3	3.09	3.1	635.45	1	32	40.1365603273
15.9	3.02	3	3.07	3.09	635.95	1	32	40.1365603273
15.9	3.01	2.99	3.06	3.08	636.45	1	32	40.1365603273
15.9	3	2.98	3.05	3.07	636.95	1	32	40.0115243138
15.9	2.99	2.97	3.04	3.06	637.45	1	32	40.1365603273
15.9	2.98	2.96	3.03	3.04	637.95	1	32	40.0115243138
15.9	2.97	2.96	3.02	3.03	638.45	1	32	40.0115243138
15.9	2.96	2.95	3.01	3.02	638.95	1	32	40.0115243138
15.9	2.95	2.94	2.99	3.02	639.45	1	32	40.0115243138
15.9	2.94	2.94	2.99	3	639.95	1	32	39.8864883004
15.9	2.92	2.93	2.98	2.99	640.45	1	32	40.0115243138
16	2.92	2.91	2.97	2.99	640.95	1	32	40.0897928363
16	2.91	2.9	2.96	2.98	641.45	1	32	39.9645122336
16	2.9	2.9	2.95	2.96	641.95	1	32	39.9645122336
16	2.89	2.89	2.93	2.96	642.45	1	32	39.9645122336
16	2.87	2.88	2.92	2.94	642.95	1	32	39.9645122336
16	2.87	2.88	2.92	2.93	643.45	1	32	39.9645122336
16	2.85	2.86	2.91	2.93	643.95	1	32	39.9645122336
16	2.85	2.86	2.9	2.92	644.45	1	32	39.9645122336
16	2.84	2.84	2.89	2.91	644.95	1	32	39.839231631
16	2.83	2.94	2.9	2.9	645.45	0	0	39.839231631
16	2.95	3.05	2.99	3.04	645.95	0	0	39.7139510284
16	3.03	3.08	3.07	3.11	646.45	0	0	39.839231631
16	3.08	3.09	3.11	3.14	646.95	0	0	39.839231631
16	3.09	3.12	3.14	3.16	647.45	0	0	39.839231631

16	3.1	3.13	3.16	3.17	647.95	0	0	39.839231631
16	3.11	3.13	3.16	3.17	648.45	0	0	39.839231631
16	3.11	3.14	3.17	3.18	648.95	0	0	39.839231631
16	3.11	3.14	3.17	3.18	649.45	0	0	39.9645122336
16	3.12	3.15	3.18	3.18	649.95	0	0	39.9645122336
16	3.12	3.04	3.17	3.19	650.45	1	33	39.9645122336
16	3.11	2.97	3.15	3.18	650.95	1	33	39.9645122336
16	3.1	2.98	3.14	3.16	651.45	1	33	39.9645122336
16	3.08	2.98	3.13	3.15	651.95	1	33	39.9645122336
16	3.08	2.99	3.12	3.14	652.45	1	33	39.9645122336
16	3.06	3	3.11	3.13	652.95	1	33	39.9645122336
16	3.05	2.99	3.1	3.11	653.45	1	33	39.9645122336
16	3.03	2.99	3.09	3.1	653.95	1	33	39.9645122336
16	3.03	2.99	3.08	3.09	654.45	1	33	39.839231631
16	3.01	2.98	3.07	3.08	654.95	1	33	39.839231631
16	3	2.98	3.05	3.07	655.45	1	33	39.839231631
16	2.99	2.97	3.04	3.06	655.95	1	33	39.839231631
16	2.98	2.96	3.03	3.05	656.45	1	33	39.839231631
16	2.97	2.95	3.02	3.04	656.95	1	33	39.839231631
16	2.96	2.95	3.01	3.03	657.45	1	33	39.7139510284
16	2.95	2.94	3	3.02	657.95	1	33	39.7139510284
16	2.94	2.93	2.99	3.01	658.45	1	33	39.7139510284
16	2.93	2.92	2.98	3	658.95	1	33	39.7139510284
16	2.91	2.91	2.97	2.99	659.45	1	33	39.7139510284
16	2.91	2.91	2.96	2.98	659.95	1	33	39.7139510284
16	2.9	2.9	2.95	2.97	660.45	1	33	39.7139510284
16	2.89	2.89	2.94	2.96	660.95	1	33	39.5886704258
16	2.87	2.88	2.93	2.95	661.45	1	33	39.5886704258
16	2.87	2.88	2.91	2.94	661.95	1	33	39.5886704258
16	2.85	2.86	2.91	2.93	662.45	1	33	39.5886704258
16	2.85	2.85	2.9	2.92	662.95	1	33	39.5886704258
16	2.83	2.85	2.89	2.91	663.45	1	33	39.5886704258
16	2.83	2.84	2.88	2.9	663.95	1	33	39.5886704258
16	2.82	2.82	2.87	2.89	664.45	1	33	39.4633898232
16	2.81	2.82	2.86	2.88	664.95	1	33	39.4633898232
16	2.81	2.92	2.87	2.88	665.45	0	0	39.4633898232
16	2.94	3.02	2.97	3.03	665.95	0	0	39.5886704258
16	3.03	3.06	3.06	3.11	666.45	0	0	39.7139510284
16	3.07	3.08	3.11	3.15	666.95	0	0	39.7139510284
16	3.09	3.1	3.13	3.16	667.45	0	0	39.839231631
16	3.1	3.11	3.15	3.17	667.95	0	0	39.839231631
16	3.11	3.12	3.17	3.17	668.45	0	0	39.839231631
16	3.11	3.13	3.17	3.18	668.95	0	0	39.839231631
16	3.12	3.14	3.17	3.18	669.45	0	0	39.9645122336
16	3.12	3.14	3.17	3.18	669.95	0	0	39.9645122336

16	3.12	3.02	3.17	3.19	670.45	1	34	40.0897928363
16.1	3.11	2.97	3.15	3.18	670.95	1	34	40.0425570453
16.1	3.1	2.99	3.13	3.16	671.45	1	34	40.0425570453
16.1	3.09	2.99	3.13	3.15	671.95	1	34	40.0425570453
16.1	3.08	2.99	3.12	3.14	672.45	1	34	40.0425570453
16.1	3.06	2.99	3.11	3.13	672.95	1	34	40.0425570453
16.1	3.05	2.99	3.1	3.12	673.45	1	34	39.9170317881
16.1	3.03	2.99	3.08	3.1	673.95	1	34	39.9170317881
16.1	3.02	2.99	3.08	3.09	674.45	1	34	40.0425570453
16.1	3.01	2.98	3.07	3.08	674.95	1	34	39.9170317881
16.1	3	2.97	3.06	3.07	675.45	1	34	39.9170317881
16.1	2.99	2.96	3.04	3.06	675.95	1	34	39.9170317881
16.1	2.98	2.96	3.04	3.05	676.45	1	34	39.9170317881
16.1	2.97	2.95	3.03	3.04	676.95	1	34	39.9170317881
16.1	2.96	2.94	3.01	3.03	677.45	1	34	39.9170317881
16.1	2.95	2.93	3	3.02	677.95	1	34	39.7915065309
16.1	2.94	2.93	2.99	3.01	678.45	1	34	39.7915065309
16.1	2.93	2.92	2.99	2.99	678.95	1	34	39.7915065309
16.1	2.91	2.91	2.98	2.99	679.45	1	34	39.6659812738
16.1	2.91	2.9	2.97	2.98	679.95	1	34	39.6659812738
16.1	2.9	2.9	2.96	2.97	680.45	1	34	39.6659812738
16.1	2.89	2.89	2.94	2.96	680.95	1	34	39.6659812738
16.1	2.87	2.88	2.93	2.95	681.45	1	34	39.6659812738
16.1	2.86	2.87	2.93	2.93	681.95	1	34	39.6659812738
16.1	2.85	2.86	2.92	2.93	682.45	1	34	39.5404560166
16.1	2.84	2.85	2.91	2.92	682.95	1	34	39.6659812738
16.1	2.84	2.85	2.9	2.91	683.45	1	34	39.5404560166
16.1	2.82	2.83	2.9	2.9	683.95	1	34	39.5404560166
16.1	2.82	2.83	2.89	2.89	684.45	1	34	39.6659812738
16.1	2.81	2.82	2.87	2.88	684.95	1	34	39.5404560166
16.1	2.81	2.93	2.88	2.88	685.45	0	0	39.5404560166
16.1	2.96	3.03	2.99	3.05	685.95	0	0	39.7915065309
16.1	3.05	3.07	3.08	3.14	686.45	0	0	40.0425570453
16.1	3.1	3.1	3.13	3.18	686.95	0	0	40.1680823025
16.1	3.12	3.12	3.17	3.19	687.45	0	0	40.2936075597
16.1	3.13	3.13	3.18	3.2	687.95	0	0	40.2936075597
16.1	3.14	3.14	3.19	3.21	688.45	0	0	40.2936075597
16.1	3.15	3.16	3.2	3.21	688.95	0	0	40.4191328169
16.1	3.15	3.16	3.2	3.22	689.45	0	0	40.4191328169
16.1	3.15	3.16	3.21	3.22	689.95	0	0	40.5446580741
16.1	3.15	3.04	3.19	3.21	690.45	1	35	40.4191328169
16.1	3.15	3	3.18	3.21	690.95	1	35	40.5446580741
16.1	3.13	3.01	3.17	3.2	691.45	1	35	40.5446580741
16.1	3.12	3.01	3.16	3.18	691.95	1	35	40.4191328169
16.1	3.11	3.02	3.16	3.17	692.45	1	35	40.4191328169

16.1	3.1	3.02	3.15	3.16	692.95	1	35	40.4191328169
16.1	3.09	3.01	3.14	3.15	693.45	1	35	40.4191328169
16.1	3.07	3.01	3.13	3.13	693.95	1	35	40.4191328169
16.1	3.06	3.02	3.11	3.13	694.45	1	35	40.2936075597
16.1	3.05	3.01	3.1	3.12	694.95	1	35	40.4191328169
16.1	3.04	3.01	3.09	3.11	695.45	1	35	40.4191328169
16.1	3.03	3	3.08	3.1	695.95	1	35	40.4191328169
16.1	3.01	2.99	3.07	3.09	696.45	1	35	40.2936075597
16.1	3	2.98	3.06	3.07	696.95	1	35	40.2936075597
16.1	2.99	2.97	3.05	3.07	697.45	1	35	40.1680823025
16.1	2.98	2.97	3.04	3.05	697.95	1	35	40.2936075597
16.1	2.97	2.96	3.03	3.04	698.45	1	35	40.1680823025
16.2	2.96	2.95	3.02	3.03	698.95	1	35	40.2463926686
16.2	2.95	2.95	3.01	3.02	699.45	1	35	40.2463926686
16.2	2.94	2.94	3	3.01	699.95	1	35	40.2463926686
16.2	2.93	2.92	3	3	700.45	1	35	40.2463926686
16.2	2.92	2.92	2.98	2.99	700.95	1	35	40.2463926686
16.2	2.91	2.91	2.97	2.98	701.45	1	35	40.1206226915
16.2	2.9	2.91	2.97	2.97	701.95	1	35	40.1206226915
16.2	2.89	2.9	2.96	2.95	702.45	1	35	40.1206226915
16.2	2.88	2.89	2.95	2.94	702.95	1	35	40.1206226915
16.2	2.87	2.87	2.94	2.92	703.45	1	35	39.9948527144
16.2	2.85	2.87	2.92	2.92	703.95	1	35	39.9948527144
16.2	2.85	2.86	2.92	2.9	704.45	1	35	39.9948527144
16.2	2.84	2.86	2.9	2.9	704.95	1	35	39.9948527144
16.2	2.78	2.96	2.91	2.84	705.45	0	0	39.2402328519
16.2	2.5	2.9	2.74	2.54	705.95	0	0	34.9640536309
16.2	2.3	2.77	2.56	2.36	706.45	0	0	31.3167242953
16.2	2.2	2.68	2.43	2.27	706.95	0	0	29.4301746389
16.2	2.18	2.61	2.37	2.24	707.45	0	0	28.5497847993
16.2	2.16	2.55	2.32	2.23	707.95	0	0	28.172474868
16.2	2.16	2.5	2.3	2.23	708.45	0	0	28.0467048909
16.2	2.16	2.46	2.29	2.22	708.95	0	0	28.172474868
16.2	2.17	2.44	2.29	2.23	709.45	0	0	28.172474868
16.2	2.17	2.41	2.28	2.23	709.95	0	0	28.172474868
16.2	2.17	2.28	2.26	2.24	710.45	1	36	28.172474868
16.2	2.16	2.23	2.25	2.22	710.95	1	36	28.172474868
16.2	2.15	2.21	2.23	2.22	711.45	1	36	28.172474868
16.2	2.14	2.2	2.22	2.2	711.95	1	36	28.2982448451
16.2	2.13	2.18	2.2	2.19	712.45	1	36	28.172474868
16.2	2.12	2.17	2.19	2.18	712.95	1	36	28.172474868
16.2	2.1	2.16	2.18	2.17	713.45	1	36	28.172474868
16.2	2.09	2.14	2.17	2.16	713.95	1	36	28.0467048909
16.2	2.08	2.13	2.16	2.15	714.45	1	36	28.172474868
16.2	2.07	2.12	2.15	2.14	714.95	1	36	28.172474868

16.2	2.06	2.11	2.14	2.13	715.45	1	36	28.0467048909
16.2	2.05	2.1	2.13	2.12	715.95	1	36	28.0467048909
16.2	2.04	2.09	2.12	2.11	716.45	1	36	28.0467048909
16.2	2.03	2.08	2.1	2.1	716.95	1	36	28.0467048909
16.2	2.01	2.06	2.1	2.09	717.45	1	36	28.0467048909
16.2	2	2.05	2.09	2.08	717.95	1	36	28.0467048909
16.1	1.99	2.04	2.08	2.07	718.45	1	36	27.9921323546
16.1	1.98	2.04	2.07	2.07	718.95	1	36	27.9921323546
16.1	1.97	2.03	2.06	2.06	719.45	1	36	27.9921323546
16.1	1.96	2.01	2.05	2.05	719.95	1	36	27.9921323546
16.1	1.94	2.01	2.05	2.04	720.45	1	36	27.9921323546
16.1	1.93	2	2.04	2.03	720.95	1	36	27.8666070974
16.1	1.92	1.99	2.03	2.02	721.45	1	36	27.9921323546
16.1	1.91	1.98	2.02	2.01	721.95	1	36	27.8666070974
16.1	1.9	1.98	2.01	2	722.45	1	36	27.8666070974
16.1	1.88	1.96	2.01	2	722.95	1	36	27.8666070974
16.1	1.87	1.95	1.99	1.99	723.45	1	36	27.8666070974
16.1	1.86	1.95	1.99	1.98	723.95	1	36	27.8666070974
16.1	1.85	1.94	1.98	1.97	724.45	1	36	27.8666070974
16.1	1.84	1.93	1.97	1.97	724.95	1	36	27.8666070974
16.1	1.85	2.03	1.98	1.98	725.45	0	0	27.8666070974
16	2.07	2.11	2.11	2.17	725.95	0	0	28.5639773958
16	2.2	2.16	2.21	2.29	726.45	0	0	29.1903804089
16	2.26	2.19	2.27	2.34	726.95	0	0	29.4409416141
15.9	2.29	2.21	2.31	2.36	727.45	0	0	29.6335351949
15.9	2.3	2.23	2.33	2.37	727.95	0	0	29.6335351949
15.9	2.31	2.24	2.34	2.38	728.45	0	0	29.7585712084
15.9	2.31	2.26	2.35	2.38	728.95	0	0	29.7585712084
15.9	2.31	2.28	2.36	2.38	729.45	0	0	29.8836072219
15.9	2.32	2.28	2.37	2.39	729.95	0	0	29.8836072219
15.9	2.32	2.18	2.36	2.39	730.45	1	37	30.0086432354
15.9	2.31	2.17	2.35	2.38	730.95	1	37	30.0086432354
15.9	2.3	2.17	2.35	2.37	731.45	1	37	29.8836072219
15.9	2.28	2.18	2.34	2.35	731.95	1	37	29.8836072219
15.9	2.27	2.18	2.32	2.34	732.45	1	37	29.8836072219
15.9	2.26	2.18	2.32	2.33	732.95	1	37	29.8836072219
15.9	2.25	2.19	2.31	2.32	733.45	1	37	29.8836072219
15.9	2.24	2.19	2.3	2.31	733.95	1	37	29.8836072219
15.9	2.23	2.19	2.29	2.3	734.45	1	37	29.7585712084
15.9	2.21	2.19	2.28	2.29	734.95	1	37	29.8836072219
15.9	2.2	2.19	2.27	2.28	735.45	1	37	29.8836072219
15.9	2.18	2.18	2.27	2.27	735.95	1	37	29.7585712084
15.9	2.18	2.17	2.26	2.26	736.45	1	37	29.7585712084
15.9	2.16	2.17	2.25	2.25	736.95	1	37	29.7585712084
15.9	2.15	2.17	2.24	2.24	737.45	1	37	29.7585712084

16	2.14	2.16	2.23	2.23	737.95	1	37	29.816783422
16	2.13	2.15	2.22	2.22	738.45	1	37	29.816783422
16	2.12	2.15	2.22	2.21	738.95	1	37	29.6915028194
16	2.11	2.14	2.2	2.2	739.45	1	37	29.816783422
16	2.1	2.13	2.19	2.19	739.95	1	37	29.6915028194
16	2.09	2.13	2.19	2.18	740.45	1	37	29.6915028194
16	2.08	2.12	2.18	2.17	740.95	1	37	29.6915028194
16	2.07	2.12	2.18	2.17	741.45	1	37	29.6915028194
16	2.06	2.11	2.17	2.16	741.95	1	37	29.6915028194
16	2.05	2.1	2.15	2.15	742.45	1	37	29.6915028194
16	2.04	2.09	2.15	2.14	742.95	1	37	29.6915028194
16	2.03	2.09	2.14	2.13	743.45	1	37	29.5662222167
16	2.02	2.08	2.13	2.12	743.95	1	37	29.5662222167
16	2.01	2.07	2.12	2.12	744.45	1	37	29.5662222167
16	2	2.06	2.12	2.11	744.95	1	37	29.5662222167
16	2.01	2.18	2.13	2.12	745.45	0	0	29.5662222167
16	2.17	2.24	2.22	2.27	745.95	0	0	29.816783422
16	2.26	2.26	2.3	2.35	746.45	0	0	30.0673446272
16	2.31	2.28	2.34	2.38	746.95	0	0	30.0673446272
16	2.33	2.3	2.37	2.4	747.45	0	0	30.1926252298
16	2.34	2.31	2.38	2.41	747.95	0	0	30.3179058324
16	2.34	2.32	2.39	2.41	748.45	0	0	30.3179058324
16	2.35	2.33	2.4	2.42	748.95	0	0	30.3179058324
16	2.35	2.33	2.41	2.42	749.45	0	0	30.3179058324
16	2.35	2.34	2.41	2.42	749.95	0	0	30.443186435
16	2.36	2.22	2.4	2.42	750.45	1	38	30.443186435
16	2.35	2.2	2.39	2.42	750.95	1	38	30.443186435
16	2.34	2.21	2.38	2.4	751.45	1	38	30.443186435
16	2.32	2.21	2.37	2.39	751.95	1	38	30.443186435
16	2.31	2.22	2.36	2.38	752.45	1	38	30.443186435
16	2.3	2.22	2.35	2.37	752.95	1	38	30.443186435
16	2.28	2.22	2.34	2.36	753.45	1	38	30.443186435
16	2.28	2.22	2.34	2.35	753.95	1	38	30.443186435
16	2.26	2.22	2.33	2.34	754.45	1	38	30.3179058324
16	2.25	2.22	2.32	2.33	754.95	1	38	30.3179058324
16	2.24	2.21	2.31	2.32	755.45	1	38	30.3179058324
16	2.23	2.21	2.3	2.31	755.95	1	38	30.3179058324
16	2.21	2.21	2.29	2.29	756.45	1	38	30.3179058324
16	2.21	2.2	2.28	2.29	756.95	1	38	30.3179058324
16	2.2	2.2	2.27	2.28	757.45	1	38	30.1926252298
16	2.19	2.19	2.26	2.27	757.95	1	38	30.1926252298
16	2.18	2.19	2.25	2.26	758.45	1	38	30.1926252298
16	2.17	2.18	2.24	2.25	758.95	1	38	30.1926252298
16	2.15	2.18	2.24	2.24	759.45	1	38	30.1926252298
16	2.15	2.17	2.23	2.23	759.95	1	38	30.1926252298

16	2.13	2.17	2.22	2.22	760.45	1	38	30.0673446272
16	2.13	2.15	2.21	2.21	760.95	1	38	30.0673446272
16	2.12	2.15	2.2	2.2	761.45	1	38	30.0673446272
16	2.11	2.14	2.19	2.19	761.95	1	38	30.0673446272
16	2.1	2.13	2.18	2.18	762.45	1	38	30.0673446272
16	2.09	2.13	2.18	2.18	762.95	1	38	30.0673446272
16	2.07	2.12	2.17	2.17	763.45	1	38	30.0673446272
16	2.07	2.11	2.16	2.16	763.95	1	38	30.0673446272
16	2.05	2.1	2.15	2.15	764.45	1	38	29.9420640246
16	2.04	2.1	2.14	2.14	764.95	1	38	29.9420640246
16.1	2.06	2.23	2.16	2.16	765.45	0	0	30.0005364697
16	2.2	2.27	2.24	2.3	765.95	0	0	30.1926252298
16	2.27	2.29	2.31	2.36	766.45	0	0	30.1926252298
16	2.31	2.31	2.35	2.39	766.95	0	0	30.1926252298
16	2.32	2.32	2.37	2.4	767.45	0	0	30.1926252298
16.1	2.33	2.33	2.38	2.4	767.95	0	0	30.3771122413
16.1	2.34	2.33	2.39	2.41	768.45	0	0	30.3771122413
16.1	2.35	2.34	2.39	2.41	768.95	0	0	30.2515869841
16.1	2.35	2.34	2.4	2.42	769.45	0	0	30.3771122413
16.1	2.35	2.35	2.41	2.42	769.95	0	0	30.3771122413
16.1	2.36	2.22	2.39	2.42	770.45	1	39	30.5026374985
16.1	2.34	2.2	2.39	2.41	770.95	1	39	30.5026374985
16.1	2.33	2.21	2.38	2.4	771.45	1	39	30.5026374985
16.1	2.32	2.22	2.37	2.39	771.95	1	39	30.5026374985
16.1	2.31	2.22	2.36	2.38	772.45	1	39	30.3771122413
16.1	2.3	2.22	2.35	2.37	772.95	1	39	30.3771122413
16.1	2.28	2.22	2.34	2.35	773.45	1	39	30.3771122413
16.1	2.27	2.22	2.34	2.34	773.95	1	39	30.3771122413
16.1	2.26	2.22	2.33	2.33	774.45	1	39	30.3771122413
16.1	2.25	2.22	2.32	2.32	774.95	1	39	30.3771122413
16.1	2.24	2.22	2.31	2.31	775.45	1	39	30.2515869841
16.1	2.22	2.21	2.29	2.3	775.95	1	39	30.2515869841
16.1	2.21	2.21	2.29	2.29	776.45	1	39	30.2515869841
16.1	2.21	2.2	2.28	2.28	776.95	1	39	30.2515869841
16.1	2.19	2.2	2.27	2.27	777.45	1	39	30.2515869841
16.1	2.19	2.2	2.27	2.26	777.95	1	39	30.2515869841
16.1	2.17	2.19	2.25	2.25	778.45	1	39	30.2515869841
16.1	2.16	2.18	2.25	2.24	778.95	1	39	30.1260617269
16.1	2.15	2.18	2.24	2.23	779.45	1	39	30.1260617269
16.1	2.14	2.17	2.22	2.23	779.95	1	39	30.1260617269
16.1	2.13	2.16	2.22	2.22	780.45	1	39	30.1260617269
16.1	2.12	2.15	2.21	2.2	780.95	1	39	30.1260617269
16.1	2.11	2.15	2.2	2.2	781.45	1	39	30.1260617269
16.1	2.1	2.14	2.19	2.19	781.95	1	39	30.1260617269
16.1	2.09	2.13	2.19	2.18	782.45	1	39	30.0005364697

16.1	2.09	2.12	2.18	2.17	782.95	1	39	30.0005364697
16.1	2.07	2.12	2.17	2.16	783.45	1	39	30.0005364697
16.1	2.06	2.11	2.16	2.15	783.95	1	39	30.0005364697
16.1	2.06	2.1	2.15	2.15	784.45	1	39	30.0005364697
16.1	2.04	2.09	2.14	2.13	784.95	1	39	30.0005364697
16.1	2.08	2.21	2.17	2.17	785.45	0	0	30.0005364697
16.1	2.23	2.27	2.26	2.33	785.95	0	0	30.3771122413
16.1	2.32	2.31	2.34	2.39	786.45	0	0	30.6281627557
16.1	2.36	2.33	2.38	2.42	786.95	0	0	30.7536880129
16.1	2.35	2.34	2.39	2.41	787.45	0	0	30.6281627557
16.1	2.34	2.34	2.39	2.4	787.95	0	0	30.5026374985
16.1	2.33	2.34	2.39	2.4	788.45	0	0	30.2515869841
16.1	2.34	2.34	2.39	2.4	788.95	0	0	30.2515869841
16.1	2.33	2.34	2.39	2.4	789.45	0	0	30.2515869841
16.1	2.33	2.35	2.4	2.4	789.95	0	0	30.2515869841
16.1	2.34	2.24	2.38	2.4	790.45	1	40	30.2515869841
16.1	2.33	2.22	2.37	2.39	790.95	1	40	30.2515869841
16.1	2.31	2.22	2.36	2.38	791.45	1	40	30.2515869841
16.1	2.3	2.22	2.35	2.37	791.95	1	40	30.2515869841
16.1	2.29	2.22	2.35	2.36	792.45	1	40	30.2515869841
16.1	2.28	2.23	2.34	2.35	792.95	1	40	30.2515869841
16.1	2.27	2.22	2.33	2.34	793.45	1	40	30.1260617269
16.1	2.26	2.22	2.32	2.32	793.95	1	40	30.1260617269
16.1	2.25	2.21	2.31	2.32	794.45	1	40	30.1260617269
16.1	2.23	2.21	2.3	2.31	794.95	1	40	30.1260617269
16.1	2.22	2.2	2.29	2.3	795.45	1	40	30.1260617269
16.2	2.21	2.2	2.28	2.28	795.95	1	40	30.1847945015
16.2	2.2	2.2	2.27	2.28	796.45	1	40	30.0590245244
16.2	2.19	2.19	2.26	2.27	796.95	1	40	30.0590245244
16.2	2.18	2.19	2.26	2.26	797.45	1	40	30.0590245244
16.2	2.17	2.18	2.24	2.25	797.95	1	40	30.0590245244
16.2	2.16	2.17	2.24	2.24	798.45	1	40	30.0590245244
16.2	2.15	2.16	2.23	2.23	798.95	1	40	30.0590245244
16.2	2.14	2.16	2.22	2.22	799.45	1	40	30.0590245244
16.2	2.13	2.15	2.21	2.21	799.95	1	40	29.9332545473
16.2	2.12	2.14	2.21	2.2	800.45	1	40	30.0590245244
16.2	2.11	2.13	2.2	2.19	800.95	1	40	29.9332545473
16.2	2.1	2.13	2.18	2.18	801.45	1	40	29.9332545473
16.2	2.09	2.12	2.18	2.18	801.95	1	40	29.9332545473
16.2	2.08	2.12	2.17	2.16	802.45	1	40	29.9332545473
16.2	2.07	2.1	2.16	2.15	802.95	1	40	29.9332545473
16.2	2.06	2.1	2.14	2.14	803.45	1	40	29.8074845702
16.2	2.05	2.09	2.15	2.14	803.95	1	40	29.8074845702
16.2	2.04	2.08	2.13	2.13	804.45	1	40	29.8074845702
16.2	2.04	2.08	2.13	2.12	804.95	1	40	29.8074845702

16.2	2.07	2.19	2.15	2.16	805.45	0	0	29.8074845702
16.2	2.22	2.25	2.24	2.3	805.95	0	0	30.1847945015
16.2	2.3	2.29	2.32	2.38	806.45	0	0	30.4363344556
16.2	2.33	2.31	2.36	2.41	806.95	0	0	30.5621044327
16.2	2.36	2.33	2.39	2.43	807.45	0	0	30.5621044327
16.1	2.36	2.34	2.41	2.43	807.95	0	0	30.6281627557
16.1	2.37	2.35	2.41	2.43	808.45	0	0	30.6281627557
16	2.37	2.35	2.41	2.43	808.95	0	0	30.5684670376
16	2.36	2.35	2.41	2.42	809.45	0	0	30.443186435
16	2.35	2.35	2.4	2.41	809.95	0	0	30.3179058324
16	2.34	2.23	2.37	2.4	810.45	1	41	30.1926252298
16	2.33	2.22	2.37	2.39	810.95	1	41	30.3179058324
15.9	2.32	2.22	2.36	2.38	811.45	1	41	30.2587152623
15.9	2.3	2.23	2.36	2.38	811.95	1	41	30.2587152623
15.9	2.29	2.23	2.35	2.36	812.45	1	41	30.2587152623
15.9	2.28	2.23	2.34	2.35	812.95	1	41	30.2587152623
15.9	2.27	2.23	2.33	2.34	813.45	1	41	30.1336792489
15.9	2.26	2.23	2.33	2.34	813.95	1	41	30.1336792489
15.9	2.25	2.22	2.32	2.32	814.45	1	41	30.1336792489
15.9	2.24	2.22	2.31	2.31	814.95	1	41	30.1336792489
15.9	2.23	2.21	2.3	2.3	815.45	1	41	30.1336792489
15.9	2.22	2.21	2.3	2.29	815.95	1	41	30.1336792489
15.9	2.21	2.2	2.29	2.28	816.45	1	41	30.1336792489
15.9	2.2	2.19	2.28	2.27	816.95	1	41	30.0086432354
15.9	2.19	2.19	2.27	2.26	817.45	1	41	30.0086432354
15.9	2.18	2.18	2.26	2.26	817.95	1	41	30.0086432354
15.9	2.17	2.18	2.25	2.25	818.45	1	41	30.0086432354
15.9	2.16	2.17	2.24	2.24	818.95	1	41	30.0086432354
15.9	2.15	2.17	2.23	2.23	819.45	1	41	30.0086432354
15.9	2.14	2.16	2.23	2.22	819.95	1	41	30.0086432354
15.9	2.13	2.15	2.22	2.21	820.45	1	41	29.8836072219
15.9	2.12	2.15	2.21	2.2	820.95	1	41	29.8836072219
15.9	2.11	2.14	2.2	2.19	821.45	1	41	29.8836072219
15.9	2.1	2.14	2.19	2.18	821.95	1	41	29.7585712084
15.9	2.09	2.12	2.18	2.17	822.45	1	41	29.8836072219
15.9	2.08	2.12	2.17	2.16	822.95	1	41	29.7585712084
15.9	2.07	2.11	2.16	2.15	823.45	1	41	29.7585712084
15.9	2.06	2.11	2.16	2.14	823.95	1	41	29.7585712084
15.9	2.05	2.1	2.15	2.13	824.45	1	41	29.7585712084
15.9	2.04	2.09	2.15	2.12	824.95	1	41	29.7585712084
15.9	1.98	2.21	2.12	2.05	825.45	0	0	28.7582831006
15.9	1.84	2.15	1.99	1.9	825.95	0	0	25.757418777
15.9	1.74	2.1	1.89	1.8	826.45	0	0	23.6318065479
15.9	1.68	2.05	1.82	1.75	826.95	0	0	22.5064824265
15.9	1.64	2.01	1.78	1.72	827.45	0	0	21.8813023591

15.9	1.61	1.97	1.74	1.68	827.95	0	0	21.2561222917
15.9	1.59	1.93	1.7	1.65	828.45	0	0	20.8810142513
15.9	1.56	1.9	1.68	1.63	828.95	0	0	20.5059062108
15.9	1.53	1.87	1.65	1.6	829.45	0	0	20.1307981704
15.9	1.51	1.83	1.62	1.58	829.95	0	0	19.8807261434
15.9	1.5	1.69	1.59	1.56	830.45	1	42	19.6306541165
15.9	1.48	1.66	1.57	1.55	830.95	1	42	19.505618103
15.9	1.47	1.65	1.56	1.54	831.45	1	42	19.505618103
15.9	1.47	1.63	1.55	1.53	831.95	1	42	19.505618103
15.9	1.45	1.61	1.54	1.52	832.45	1	42	19.505618103
15.9	1.44	1.59	1.53	1.51	832.95	1	42	19.505618103
15.9	1.43	1.57	1.52	1.5	833.45	1	42	19.505618103
15.9	1.43	1.56	1.51	1.49	833.95	1	42	19.3805820895
15.9	1.42	1.55	1.5	1.48	834.45	1	42	19.3805820895
15.9	1.41	1.53	1.49	1.47	834.95	1	42	19.505618103
15.9	1.4	1.52	1.48	1.46	835.45	1	42	19.3805820895
15.9	1.38	1.5	1.47	1.46	835.95	1	42	19.3805820895
15.9	1.38	1.49	1.46	1.45	836.45	1	42	19.3805820895
15.9	1.37	1.48	1.45	1.44	836.95	1	42	19.3805820895
15.9	1.36	1.47	1.44	1.43	837.45	1	42	19.3805820895
15.9	1.35	1.46	1.44	1.42	837.95	1	42	19.3805820895
15.9	1.34	1.44	1.43	1.42	838.45	1	42	19.3805820895
15.9	1.33	1.43	1.42	1.41	838.95	1	42	19.3805820895
15.9	1.33	1.42	1.41	1.4	839.45	1	42	19.3805820895
15.9	1.32	1.41	1.4	1.39	839.95	1	42	19.255546076
15.9	1.31	1.4	1.4	1.39	840.45	1	42	19.255546076
15.9	1.3	1.39	1.39	1.38	840.95	1	42	19.255546076
15.9	1.29	1.39	1.38	1.37	841.45	1	42	19.255546076
15.9	1.29	1.38	1.38	1.36	841.95	1	42	19.255546076
15.9	1.28	1.36	1.36	1.35	842.45	1	42	19.255546076
15.9	1.27	1.36	1.36	1.35	842.95	1	42	19.255546076
15.9	1.26	1.35	1.36	1.34	843.45	1	42	19.255546076
15.9	1.25	1.34	1.35	1.33	843.95	1	42	19.1305100626
15.9	1.24	1.33	1.34	1.33	844.45	1	42	19.1305100626
15.9	1.23	1.32	1.33	1.32	844.95	1	42	19.1305100626
15.9	1.29	1.42	1.37	1.38	845.45	0	0	19.3805820895
15.9	1.45	1.47	1.47	1.54	845.95	0	0	20.1307981704
15.9	1.54	1.5	1.56	1.61	846.45	0	0	20.5059062108
15.9	1.58	1.51	1.59	1.63	846.95	0	0	20.7559782378
15.9	1.58	1.53	1.62	1.63	847.45	0	0	20.6309422243
15.9	1.58	1.53	1.62	1.63	847.95	0	0	20.6309422243
15.9	1.58	1.54	1.62	1.62	848.45	0	0	20.5059062108
15.9	1.57	1.54	1.62	1.62	848.95	0	0	20.3808701974
15.9	1.57	1.55	1.62	1.62	849.45	0	0	20.3808701974
15.9	1.57	1.55	1.62	1.63	849.95	0	0	20.3808701974

15.9	1.57	1.46	1.61	1.62	850.45	1	43	20.3808701974
15.9	1.56	1.45	1.6	1.61	850.95	1	43	20.3808701974
15.9	1.55	1.46	1.59	1.6	851.45	1	43	20.3808701974
15.9	1.54	1.46	1.59	1.59	851.95	1	43	20.3808701974
15.9	1.53	1.46	1.58	1.58	852.45	1	43	20.3808701974
15.9	1.52	1.46	1.57	1.58	852.95	1	43	20.2558341839
16	1.51	1.46	1.56	1.56	853.45	1	43	20.2954576234
16	1.5	1.46	1.55	1.56	853.95	1	43	20.2954576234
16	1.48	1.46	1.55	1.55	854.45	1	43	20.2954576234
16	1.48	1.46	1.53	1.54	854.95	1	43	20.2954576234
16	1.47	1.46	1.53	1.52	855.45	1	43	20.2954576234
16	1.46	1.45	1.52	1.52	855.95	1	43	20.2954576234
16	1.45	1.45	1.51	1.51	856.45	1	43	20.1701770207
16	1.44	1.44	1.51	1.5	856.95	1	43	20.1701770207
16	1.43	1.44	1.49	1.49	857.45	1	43	20.1701770207
16	1.43	1.44	1.49	1.48	857.95	1	43	20.1701770207
16	1.41	1.42	1.48	1.47	858.45	1	43	20.1701770207
16	1.41	1.41	1.47	1.47	858.95	1	43	20.1701770207
16	1.4	1.4	1.47	1.46	859.45	1	43	20.1701770207
16	1.39	1.4	1.46	1.45	859.95	1	43	20.1701770207
16	1.38	1.38	1.45	1.44	860.45	1	43	20.1701770207
16	1.37	1.38	1.44	1.43	860.95	1	43	20.0448964181
16	1.37	1.37	1.43	1.43	861.45	1	43	20.0448964181
16	1.35	1.36	1.43	1.42	861.95	1	43	20.0448964181
16	1.35	1.35	1.42	1.41	862.45	1	43	20.0448964181
16	1.34	1.35	1.41	1.41	862.95	1	43	20.0448964181
16	1.33	1.34	1.41	1.4	863.45	1	43	20.0448964181
16	1.32	1.33	1.4	1.39	863.95	1	43	20.0448964181
16	1.32	1.32	1.39	1.38	864.45	1	43	20.0448964181
16	1.3	1.31	1.38	1.37	864.95	1	43	20.0448964181
16	1.35	1.35	1.43	1.42	865.45	0	0	19.9196158155
16	1.45	1.45	1.52	1.53	865.95	0	0	20.1701770207
16	1.52	1.52	1.57	1.59	866.45	0	0	20.2954576234
16	1.55	1.55	1.59	1.61	866.95	0	0	20.420738226
16	1.57	1.57	1.61	1.62	867.45	0	0	20.420738226
16	1.57	1.59	1.62	1.63	867.95	0	0	20.5460188286
16	1.58	1.59	1.63	1.63	868.45	0	0	20.5460188286
16	1.58	1.59	1.64	1.64	868.95	0	0	20.5460188286
16	1.59	1.6	1.65	1.65	869.45	0	0	20.6712994312
16	1.59	1.6	1.65	1.65	869.95	0	0	20.7965800338
16	1.59	1.59	1.64	1.65	870.45	1	44	20.7965800338
16	1.59	1.58	1.63	1.64	870.95	1	44	20.6712994312
16	1.57	1.57	1.62	1.63	871.45	1	44	20.7965800338
16	1.56	1.56	1.61	1.62	871.95	1	44	20.6712994312
16	1.55	1.55	1.6	1.61	872.45	1	44	20.6712994312

16	1.55	1.54	1.59	1.6	872.95	1	44	20.6712994312
16	1.53	1.53	1.59	1.59	873.45	1	44	20.6712994312
16	1.53	1.52	1.58	1.58	873.95	1	44	20.6712994312
16	1.51	1.51	1.57	1.57	874.45	1	44	20.6712994312
16	1.5	1.5	1.55	1.56	874.95	1	44	20.6712994312
16	1.49	1.49	1.55	1.55	875.45	1	44	20.5460188286
16	1.48	1.48	1.54	1.54	875.95	1	44	20.6712994312
16	1.48	1.48	1.53	1.53	876.45	1	44	20.5460188286
16	1.47	1.47	1.52	1.53	876.95	1	44	20.5460188286
16	1.46	1.45	1.51	1.52	877.45	1	44	20.5460188286
16	1.45	1.45	1.51	1.51	877.95	1	44	20.5460188286
16	1.44	1.44	1.5	1.5	878.45	1	44	20.5460188286
16	1.43	1.43	1.49	1.49	878.95	1	44	20.420738226
16	1.42	1.42	1.48	1.48	879.45	1	44	20.420738226
16	1.41	1.42	1.48	1.48	879.95	1	44	20.420738226
16	1.41	1.41	1.47	1.47	880.45	1	44	20.420738226
16	1.4	1.4	1.46	1.46	880.95	1	44	20.420738226
16.1	1.39	1.39	1.45	1.45	881.45	1	44	20.4606169229
16.1	1.38	1.38	1.44	1.45	881.95	1	44	20.4606169229
16.1	1.37	1.37	1.43	1.44	882.45	1	44	20.4606169229
16.1	1.37	1.37	1.43	1.43	882.95	1	44	20.4606169229
16.1	1.36	1.36	1.42	1.42	883.45	1	44	20.4606169229
16.1	1.35	1.35	1.41	1.42	883.95	1	44	20.3350916657
16.1	1.34	1.34	1.41	1.4	884.45	1	44	20.3350916657
16.1	1.33	1.34	1.4	1.4	884.95	1	44	20.3350916657
16.1	1.38	1.4	1.45	1.45	885.45	0	0	20.3350916657
16.1	1.49	1.49	1.55	1.56	885.95	0	0	20.58614218
16.1	1.55	1.55	1.6	1.62	886.45	0	0	20.7116674372
16.1	1.58	1.58	1.63	1.64	886.95	0	0	20.8371926944
16.1	1.59	1.6	1.64	1.64	887.45	0	0	20.8371926944
16.1	1.58	1.59	1.64	1.63	887.95	0	0	20.7116674372
16.1	1.57	1.58	1.62	1.61	888.45	0	0	20.58614218
16.1	1.55	1.56	1.61	1.6	888.95	0	0	20.3350916657
16.1	1.54	1.56	1.61	1.6	889.45	0	0	20.2095664085
16.1	1.55	1.56	1.61	1.6	889.95	0	0	20.2095664085
16.1	1.54	1.53	1.59	1.6	890.45	1	45	20.2095664085
16.1	1.53	1.52	1.58	1.59	890.95	1	45	20.2095664085
16.1	1.52	1.52	1.58	1.58	891.45	1	45	20.2095664085
16.1	1.51	1.51	1.57	1.57	891.95	1	45	20.0840411513
16.1	1.5	1.5	1.56	1.56	892.45	1	45	20.0840411513
16.1	1.49	1.49	1.55	1.55	892.95	1	45	20.0840411513
16.1	1.48	1.48	1.53	1.54	893.45	1	45	20.0840411513
16.1	1.48	1.47	1.53	1.53	893.95	1	45	20.0840411513
16.1	1.47	1.46	1.52	1.52	894.45	1	45	19.9585158941
16.1	1.46	1.45	1.51	1.51	894.95	1	45	20.0840411513

16.1	1.45	1.45	1.5	1.5	895.45	1	45	19.9585158941
16.1	1.44	1.44	1.49	1.49	895.95	1	45	19.9585158941
16.1	1.43	1.42	1.48	1.49	896.45	1	45	19.9585158941
16.1	1.42	1.42	1.47	1.48	896.95	1	45	19.9585158941
16.1	1.41	1.41	1.46	1.47	897.45	1	45	19.9585158941
16.1	1.4	1.4	1.45	1.46	897.95	1	45	19.9585158941
16.1	1.4	1.39	1.44	1.45	898.45	1	45	19.9585158941
16.1	1.39	1.38	1.43	1.45	898.95	1	45	19.9585158941
16.1	1.38	1.38	1.43	1.44	899.45	1	45	19.9585158941
16.1	1.37	1.37	1.42	1.43	899.95	1	45	19.8329906369
16.1	1.36	1.36	1.41	1.42	900.45	1	45	19.8329906369
16.1	1.35	1.35	1.4	1.41	900.95	1	45	19.8329906369
16.1	1.35	1.34	1.39	1.41	901.45	1	45	19.8329906369
16.1	1.34	1.34	1.38	1.4	901.95	1	45	19.8329906369
16.1	1.33	1.33	1.38	1.39	902.45	1	45	19.8329906369
16.1	1.33	1.32	1.37	1.38	902.95	1	45	19.7074653797
16.1	1.32	1.31	1.36	1.38	903.45	1	45	19.7074653797
16.1	1.31	1.31	1.36	1.37	903.95	1	45	19.7074653797
16.1	1.3	1.3	1.35	1.36	904.45	1	45	19.7074653797
16.1	1.29	1.29	1.34	1.36	904.95	1	45	19.7074653797
16.1	1.33	1.35	1.39	1.4	905.45	0	0	19.7074653797
16.1	1.43	1.43	1.48	1.5	905.95	0	0	19.7074653797
16.1	1.48	1.48	1.53	1.54	906.45	0	0	19.7074653797
16.1	1.51	1.51	1.56	1.56	906.95	0	0	19.8329906369
16.1	1.52	1.53	1.57	1.57	907.45	0	0	19.8329906369
16.1	1.52	1.54	1.58	1.58	907.95	0	0	19.9585158941
16.1	1.53	1.54	1.59	1.59	908.45	0	0	19.9585158941
16.1	1.53	1.55	1.59	1.59	908.95	0	0	20.0840411513
16.2	1.54	1.55	1.6	1.6	909.45	0	0	20.1231963343
16.1	1.54	1.55	1.6	1.6	909.95	0	0	20.0840411513
16.1	1.54	1.52	1.59	1.6	910.45	1	46	20.2095664085
16.1	1.53	1.52	1.58	1.59	910.95	1	46	20.2095664085
16.1	1.52	1.52	1.57	1.58	911.45	1	46	20.0840411513
16.2	1.51	1.5	1.56	1.57	911.95	1	46	20.1231963343
16.2	1.51	1.5	1.55	1.56	912.45	1	46	20.1231963343
16.2	1.49	1.49	1.54	1.55	912.95	1	46	20.1231963343
16.2	1.48	1.48	1.53	1.54	913.45	1	46	20.1231963343
16.2	1.47	1.47	1.52	1.53	913.95	1	46	19.9974263572
16.2	1.47	1.46	1.51	1.52	914.45	1	46	20.1231963343
16.2	1.46	1.45	1.5	1.51	914.95	1	46	20.1231963343
16.2	1.45	1.44	1.49	1.5	915.45	1	46	19.9974263572
16.2	1.44	1.43	1.48	1.5	915.95	1	46	19.9974263572
16.2	1.43	1.43	1.47	1.48	916.45	1	46	19.9974263572
16.2	1.42	1.42	1.46	1.48	916.95	1	46	19.9974263572
16.2	1.41	1.41	1.46	1.47	917.45	1	46	19.9974263572

16.2	1.4	1.4	1.45	1.46	917.95	1	46	19.9974263572
16.2	1.39	1.39	1.44	1.45	918.45	1	46	19.9974263572
16.2	1.39	1.39	1.43	1.45	918.95	1	46	19.8716563801
16.2	1.38	1.38	1.42	1.44	919.45	1	46	19.8716563801
16.2	1.37	1.37	1.41	1.43	919.95	1	46	19.8716563801
16.2	1.36	1.36	1.4	1.42	920.45	1	46	19.8716563801
16.2	1.35	1.35	1.4	1.42	920.95	1	46	19.8716563801
16.2	1.35	1.34	1.39	1.41	921.45	1	46	19.745886403
16.2	1.34	1.34	1.38	1.4	921.95	1	46	19.8716563801
16.2	1.33	1.33	1.37	1.39	922.45	1	46	19.745886403
16.2	1.32	1.32	1.37	1.39	922.95	1	46	19.745886403
16.2	1.32	1.32	1.36	1.38	923.45	1	46	19.745886403
16.2	1.31	1.31	1.35	1.37	923.95	1	46	19.745886403
16.2	1.3	1.3	1.34	1.37	924.45	1	46	19.745886403
16.1	1.3	1.3	1.34	1.36	924.95	1	46	19.7074653797
16.1	1.34	1.36	1.39	1.41	925.45	0	0	19.5819401225
16	1.43	1.43	1.48	1.5	925.95	0	0	19.5437740077
16	1.48	1.48	1.52	1.54	926.45	0	0	19.6690546103
15.9	1.5	1.5	1.55	1.56	926.95	0	0	19.6306541165
15.9	1.52	1.52	1.57	1.57	927.45	0	0	19.75569013
15.9	1.52	1.53	1.57	1.58	927.95	0	0	19.75569013
15.9	1.53	1.54	1.58	1.58	928.45	0	0	19.8807261434
15.9	1.53	1.55	1.59	1.59	928.95	0	0	19.8807261434
15.9	1.54	1.55	1.59	1.59	929.45	0	0	20.0057621569
15.9	1.54	1.56	1.6	1.6	929.95	0	0	20.0057621569
15.9	1.54	1.52	1.58	1.6	930.45	1	47	20.1307981704
15.9	1.53	1.52	1.58	1.59	930.95	1	47	20.0057621569
15.9	1.52	1.51	1.57	1.58	931.45	1	47	20.0057621569
15.9	1.52	1.51	1.56	1.57	931.95	1	47	20.0057621569
15.9	1.5	1.5	1.55	1.56	932.45	1	47	20.0057621569
15.9	1.49	1.49	1.54	1.55	932.95	1	47	20.0057621569
15.9	1.49	1.47	1.53	1.54	933.45	1	47	20.0057621569
15.9	1.48	1.47	1.52	1.53	933.95	1	47	19.8807261434
15.9	1.47	1.47	1.51	1.52	934.45	1	47	20.0057621569
15.9	1.46	1.45	1.5	1.51	934.95	1	47	19.8807261434
15.9	1.45	1.45	1.49	1.51	935.45	1	47	19.8807261434
15.9	1.44	1.44	1.49	1.49	935.95	1	47	19.8807261434
15.9	1.43	1.43	1.47	1.49	936.45	1	47	19.8807261434
15.9	1.42	1.42	1.46	1.48	936.95	1	47	19.8807261434
15.9	1.42	1.41	1.46	1.47	937.45	1	47	19.8807261434
15.9	1.41	1.41	1.45	1.46	937.95	1	47	19.8807261434
15.9	1.4	1.4	1.44	1.46	938.45	1	47	19.75569013
15.9	1.39	1.39	1.43	1.45	938.95	1	47	19.75569013
15.9	1.38	1.38	1.43	1.44	939.45	1	47	19.75569013
15.9	1.37	1.37	1.41	1.44	939.95	1	47	19.75569013

15.9	1.37	1.36	1.41	1.43	940.45	1	47	19.75569013
15.9	1.36	1.36	1.4	1.42	940.95	1	47	19.75569013
15.9	1.36	1.36	1.39	1.41	941.45	1	47	19.75569013
15.9	1.35	1.34	1.38	1.4	941.95	1	47	19.6306541165
15.9	1.34	1.34	1.37	1.39	942.45	1	47	19.6306541165
15.9	1.33	1.33	1.37	1.39	942.95	1	47	19.6306541165
15.9	1.33	1.32	1.36	1.38	943.45	1	47	19.6306541165
15.9	1.32	1.31	1.35	1.37	943.95	1	47	19.6306541165
15.9	1.31	1.31	1.34	1.36	944.45	1	47	19.6306541165
15.9	1.3	1.3	1.34	1.36	944.95	1	47	19.6306541165
15.9	1.27	1.32	1.32	1.32	945.45	0	0	18.6303660086
15.9	1.21	1.26	1.27	1.26	945.95	0	0	17.0048978334
15.9	1.18	1.22	1.24	1.23	946.45	0	0	16.0046097255
15.9	1.16	1.2	1.22	1.2	946.95	0	0	15.3794296581
15.9	1.14	1.17	1.2	1.18	947.45	0	0	15.0043216177
15.9	1.12	1.15	1.19	1.17	947.95	0	0	14.7542495907
15.9	1.1	1.13	1.16	1.15	948.45	0	0	14.5041775638
15.9	1.08	1.11	1.14	1.13	948.95	0	0	14.2541055368
15.9	1.07	1.09	1.12	1.12	949.45	0	0	14.0040335098
15.9	1.06	1.08	1.11	1.1	949.95	0	0	13.8789974964
16	1.04	1.03	1.09	1.09	950.45	1	48	13.7808662875
16	1.04	1.02	1.08	1.08	950.95	1	48	13.6555856848
16	1.03	1.01	1.07	1.07	951.45	1	48	13.6555856848
16	1.02	1	1.06	1.06	951.95	1	48	13.6555856848
16	1.01	1	1.05	1.05	952.45	1	48	13.6555856848
16	1	0.99	1.04	1.05	952.95	1	48	13.6555856848
16	1	0.98	1.03	1.04	953.45	1	48	13.6555856848
16	0.99	0.98	1.03	1.03	953.95	1	48	13.5303050822
16	0.98	0.97	1.02	1.02	954.45	1	48	13.5303050822
16	0.97	0.96	1.01	1.02	954.95	1	48	13.6555856848
16	0.97	0.96	1	1.01	955.45	1	48	13.5303050822
16	0.96	0.94	0.99	1	955.95	1	48	13.5303050822
16	0.95	0.94	0.98	0.99	956.45	1	48	13.5303050822
16	0.94	0.93	0.98	0.98	956.95	1	48	13.5303050822
16	0.94	0.93	0.97	0.98	957.45	1	48	13.5303050822
16	0.93	0.92	0.97	0.97	957.95	1	48	13.5303050822
16	0.92	0.91	0.96	0.96	958.45	1	48	13.4050244796
16	0.91	0.91	0.95	0.95	958.95	1	48	13.4050244796
16	0.91	0.9	0.94	0.95	959.45	1	48	13.4050244796
16	0.9	0.9	0.94	0.94	959.95	1	48	13.4050244796
16	0.89	0.89	0.93	0.93	960.45	1	48	13.4050244796
16	0.89	0.88	0.92	0.93	960.95	1	48	13.4050244796
16	0.88	0.88	0.92	0.91	961.45	1	48	13.279743877
16	0.87	0.87	0.91	0.91	961.95	1	48	13.279743877
16	0.87	0.86	0.9	0.91	962.45	1	48	13.279743877

16	0.86	0.86	0.9	0.9	962.95	1	48	13.279743877
16	0.85	0.85	0.89	0.89	963.45	1	48	13.279743877
16	0.85	0.84	0.88	0.88	963.95	1	48	13.279743877
16	0.84	0.84	0.88	0.87	964.45	1	48	13.279743877
16	0.83	0.84	0.87	0.87	964.95	1	48	13.279743877
16	0.79	0.84	0.83	0.82	965.45	0	0	12.2774990561
16	0.74	0.79	0.78	0.76	965.95	0	0	10.5235706195
16	0.72	0.75	0.75	0.74	966.45	0	0	9.7718870038
16	0.71	0.73	0.75	0.73	966.95	0	0	9.396045196
16	0.71	0.73	0.74	0.73	967.45	0	0	9.2707645934
16	0.71	0.72	0.75	0.74	967.95	0	0	9.2707645934
16	0.72	0.72	0.75	0.74	968.45	0	0	9.2707645934
16	0.72	0.73	0.75	0.75	968.95	0	0	9.2707645934
16	0.72	0.73	0.76	0.75	969.45	0	0	9.396045196
16	0.73	0.73	0.76	0.75	969.95	0	0	9.396045196
16	0.73	0.71	0.75	0.75	970.45	1	49	9.396045196
16	0.72	0.71	0.75	0.75	970.95	1	49	9.5213257986
16	0.72	0.7	0.74	0.74	971.45	1	49	9.396045196
16	0.71	0.7	0.73	0.73	971.95	1	49	9.396045196
16	0.71	0.7	0.73	0.73	972.45	1	49	9.396045196
16	0.7	0.69	0.72	0.72	972.95	1	49	9.396045196
16	0.69	0.68	0.71	0.72	973.45	1	49	9.396045196
16	0.69	0.68	0.71	0.71	973.95	1	49	9.396045196
16	0.68	0.67	0.7	0.7	974.45	1	49	9.396045196
16	0.67	0.67	0.69	0.7	974.95	1	49	9.396045196
16	0.67	0.66	0.69	0.69	975.45	1	49	9.396045196
16	0.66	0.65	0.68	0.68	975.95	1	49	9.2707645934
16	0.66	0.65	0.68	0.68	976.45	1	49	9.396045196
16	0.66	0.64	0.67	0.67	976.95	1	49	9.396045196
16.1	0.65	0.64	0.66	0.67	977.45	1	49	9.2888690325
16.1	0.64	0.63	0.66	0.66	977.95	1	49	9.2888690325
16.1	0.64	0.63	0.65	0.65	978.45	1	49	9.2888690325
16.1	0.63	0.62	0.64	0.65	978.95	1	49	9.2888690325
16.1	0.62	0.61	0.64	0.64	979.45	1	49	9.2888690325
16.1	0.62	0.61	0.63	0.63	979.95	1	49	9.2888690325
16.1	0.61	0.6	0.63	0.63	980.45	1	49	9.2888690325
16.1	0.61	0.6	0.62	0.63	980.95	1	49	9.1633437753
16.1	0.6	0.59	0.62	0.62	981.45	1	49	9.1633437753
16.1	0.6	0.59	0.61	0.62	981.95	1	49	9.1633437753
16.1	0.59	0.58	0.61	0.61	982.45	1	49	9.1633437753
16.1	0.59	0.58	0.6	0.61	982.95	1	49	9.1633437753
16.1	0.58	0.57	0.6	0.6	983.45	1	49	9.1633437753
16.1	0.58	0.57	0.59	0.6	983.95	1	49	9.1633437753
16.1	0.57	0.56	0.59	0.59	984.45	1	49	9.1633437753
16.1	0.57	0.56	0.58	0.59	984.95	1	49	9.1633437753

16.1	0.63	0.62	0.65	0.66	985.45	0	0	9.4143942897
16.1	0.72	0.69	0.74	0.76	985.95	0	0	9.9164953184
16.1	0.76	0.73	0.78	0.79	986.45	0	0	10.1675458328
16.1	0.77	0.75	0.79	0.8	986.95	0	0	10.1675458328
16.1	0.77	0.76	0.79	0.8	987.45	0	0	10.0420205756
16.1	0.77	0.77	0.79	0.8	987.95	0	0	10.0420205756
16.1	0.78	0.77	0.8	0.81	988.45	0	0	10.0420205756
16.1	0.78	0.78	0.81	0.81	988.95	0	0	10.1675458328
16.1	0.79	0.78	0.81	0.81	989.45	0	0	10.1675458328
16.1	0.79	0.79	0.82	0.82	989.95	0	0	10.29307109
16.1	0.79	0.76	0.81	0.82	990.45	1	50	10.29307109
16.1	0.78	0.76	0.8	0.81	990.95	1	50	10.29307109
16.1	0.78	0.75	0.8	0.8	991.45	1	50	10.1675458328
16.1	0.77	0.75	0.79	0.79	991.95	1	50	10.1675458328
16.1	0.77	0.75	0.78	0.79	992.45	1	50	10.1675458328
16.1	0.76	0.74	0.78	0.78	992.95	1	50	10.1675458328
16.1	0.75	0.74	0.77	0.78	993.45	1	50	10.1675458328
16.1	0.75	0.73	0.76	0.77	993.95	1	50	10.1675458328
16.1	0.74	0.73	0.76	0.76	994.45	1	50	10.1675458328
16.1	0.73	0.72	0.75	0.75	994.95	1	50	10.1675458328
16.1	0.73	0.71	0.74	0.75	995.45	1	50	10.1675458328
16.1	0.72	0.7	0.74	0.74	995.95	1	50	10.0420205756
16.1	0.72	0.7	0.73	0.74	996.45	1	50	10.0420205756
16.1	0.71	0.69	0.72	0.73	996.95	1	50	10.0420205756
16.1	0.7	0.69	0.72	0.72	997.45	1	50	10.0420205756
16.1	0.7	0.68	0.71	0.72	997.95	1	50	10.0420205756
16.1	0.69	0.68	0.7	0.71	998.45	1	50	10.0420205756
16.1	0.69	0.67	0.7	0.71	998.95	1	50	10.0420205756
16.1	0.68	0.67	0.69	0.7	999.45	1	50	10.0420205756
16.1	0.68	0.66	0.69	0.69	999.95	1	50	10.0420205756
16.1	0.67	0.65	0.68	0.69	1000.45	1	50	9.9164953184
16.1	0.66	0.65	0.67	0.69	1000.95	1	50	9.9164953184
16.1	0.66	0.64	0.67	0.68	1001.45	1	50	9.9164953184
16.1	0.66	0.64	0.66	0.67	1001.95	1	50	9.9164953184
16.1	0.65	0.63	0.66	0.66	1002.45	1	50	9.9164953184
16.1	0.64	0.63	0.65	0.66	1002.95	1	50	9.9164953184
16.1	0.64	0.62	0.65	0.66	1003.45	1	50	9.9164953184
16.1	0.64	0.62	0.64	0.65	1003.95	1	50	9.9164953184
16.1	0.63	0.61	0.64	0.65	1004.45	1	50	9.9164953184
16.1	0.62	0.6	0.63	0.64	1004.95	1	50	9.9164953184
16.1	0.67	0.66	0.69	0.7	1005.45	0	0	9.9164953184
16.1	0.74	0.71	0.76	0.77	1005.95	0	0	10.1675458328
16.1	0.78	0.74	0.79	0.8	1006.45	0	0	10.29307109
16.1	0.79	0.77	0.81	0.82	1006.95	0	0	10.4185963472
16.1	0.8	0.78	0.83	0.83	1007.45	0	0	10.4185963472

16.1	0.81	0.8	0.83	0.84	1007.95	0	0	10.4185963472
16.2	0.82	0.81	0.84	0.84	1008.45	0	0	10.5646780755
16.2	0.82	0.81	0.85	0.84	1008.95	0	0	10.5646780755
16.2	0.82	0.81	0.85	0.84	1009.45	0	0	10.6904480526
16.2	0.82	0.82	0.84	0.84	1009.95	0	0	10.5646780755
16.2	0.81	0.78	0.83	0.84	1010.45	1	51	10.5646780755
16.2	0.8	0.78	0.83	0.83	1010.95	1	51	10.5646780755
16.2	0.8	0.77	0.82	0.82	1011.45	1	51	10.5646780755
16.2	0.79	0.77	0.81	0.81	1011.95	1	51	10.5646780755
16.2	0.78	0.77	0.8	0.81	1012.45	1	51	10.5646780755
16.2	0.78	0.76	0.8	0.8	1012.95	1	51	10.5646780755
16.2	0.77	0.76	0.79	0.79	1013.45	1	51	10.5646780755
16.2	0.77	0.75	0.78	0.79	1013.95	1	51	10.4389080984
16.2	0.76	0.74	0.77	0.78	1014.45	1	51	10.4389080984
16.2	0.75	0.74	0.77	0.77	1014.95	1	51	10.4389080984
16.2	0.75	0.73	0.76	0.77	1015.45	1	51	10.4389080984
16.2	0.74	0.73	0.75	0.76	1015.95	1	51	10.4389080984
16.2	0.74	0.72	0.75	0.76	1016.45	1	51	10.4389080984
16.2	0.73	0.71	0.74	0.75	1016.95	1	51	10.4389080984
16.2	0.72	0.71	0.73	0.75	1017.45	1	51	10.3131381213
16.2	0.72	0.7	0.73	0.74	1017.95	1	51	10.4389080984
16.1	0.71	0.7	0.72	0.73	1018.45	1	51	10.29307109
16.1	0.71	0.69	0.72	0.73	1018.95	1	51	10.29307109
16.1	0.7	0.68	0.71	0.72	1019.45	1	51	10.29307109
16.1	0.7	0.68	0.71	0.72	1019.95	1	51	10.29307109
16.1	0.69	0.68	0.7	0.71	1020.45	1	51	10.29307109
16.1	0.69	0.67	0.69	0.7	1020.95	1	51	10.29307109
16.1	0.68	0.66	0.69	0.7	1021.45	1	51	10.29307109
16.1	0.68	0.66	0.68	0.69	1021.95	1	51	10.29307109
16.1	0.67	0.65	0.68	0.69	1022.45	1	51	10.29307109
16.1	0.66	0.65	0.67	0.68	1022.95	1	51	10.1675458328
16.1	0.66	0.64	0.67	0.68	1023.45	1	51	10.1675458328
16.1	0.65	0.64	0.66	0.67	1023.95	1	51	10.1675458328
16.1	0.65	0.63	0.65	0.66	1024.45	1	51	10.1675458328
16.1	0.64	0.63	0.65	0.66	1024.95	1	51	10.1675458328
16	0.68	0.67	0.7	0.71	1025.45	0	0	10.0224482091
16	0.73	0.71	0.76	0.76	1025.95	0	0	10.0224482091
15.9	0.76	0.74	0.79	0.79	1026.45	0	0	10.0028810785
15.9	0.78	0.75	0.8	0.8	1026.95	0	0	10.1279170919
15.9	0.79	0.77	0.81	0.81	1027.45	0	0	10.1279170919
15.9	0.79	0.78	0.82	0.82	1027.95	0	0	10.2529531054
15.9	0.8	0.79	0.82	0.82	1028.45	0	0	10.2529531054
15.9	0.8	0.8	0.83	0.83	1028.95	0	0	10.3779891189
15.9	0.81	0.8	0.83	0.83	1029.45	0	0	10.3779891189
15.9	0.81	0.81	0.84	0.84	1029.95	0	0	10.3779891189

15.9	0.81	0.77	0.83	0.84	1030.45	1	52	10.5030251324
15.9	0.81	0.77	0.83	0.83	1030.95	1	52	10.5030251324
15.9	0.8	0.77	0.82	0.83	1031.45	1	52	10.5030251324
15.9	0.79	0.77	0.81	0.82	1031.95	1	52	10.3779891189
15.9	0.79	0.77	0.81	0.81	1032.45	1	52	10.3779891189
15.9	0.78	0.76	0.8	0.8	1032.95	1	52	10.3779891189
15.9	0.78	0.76	0.79	0.8	1033.45	1	52	10.3779891189
15.9	0.77	0.75	0.78	0.79	1033.95	1	52	10.3779891189
15.9	0.76	0.75	0.78	0.78	1034.45	1	52	10.3779891189
15.9	0.76	0.74	0.77	0.78	1034.95	1	52	10.3779891189
15.9	0.75	0.73	0.76	0.77	1035.45	1	52	10.3779891189
15.9	0.74	0.73	0.76	0.77	1035.95	1	52	10.2529531054
15.9	0.74	0.72	0.75	0.76	1036.45	1	52	10.3779891189
15.9	0.73	0.72	0.74	0.75	1036.95	1	52	10.2529531054
15.9	0.72	0.71	0.74	0.75	1037.45	1	52	10.2529531054
15.9	0.72	0.71	0.73	0.74	1037.95	1	52	10.2529531054
15.9	0.72	0.7	0.73	0.74	1038.45	1	52	10.2529531054
15.9	0.71	0.69	0.72	0.73	1038.95	1	52	10.2529531054
15.9	0.7	0.69	0.71	0.73	1039.45	1	52	10.2529531054
15.9	0.69	0.69	0.71	0.72	1039.95	1	52	10.1279170919
15.9	0.69	0.68	0.7	0.72	1040.45	1	52	10.1279170919
15.9	0.68	0.67	0.7	0.71	1040.95	1	52	10.2529531054
15.9	0.68	0.67	0.69	0.7	1041.45	1	52	10.1279170919
15.9	0.67	0.66	0.68	0.7	1041.95	1	52	10.1279170919
16	0.67	0.66	0.68	0.69	1042.45	1	52	10.1477288117
16	0.66	0.65	0.67	0.69	1042.95	1	52	10.1477288117
16	0.66	0.65	0.67	0.69	1043.45	1	52	10.1477288117
16	0.65	0.64	0.66	0.68	1043.95	1	52	10.1477288117
16	0.64	0.64	0.66	0.67	1044.45	1	52	10.1477288117
16	0.64	0.63	0.65	0.67	1044.95	1	52	10.0224482091
16	0.69	0.69	0.72	0.73	1045.45	0	0	10.1477288117
16	0.76	0.73	0.79	0.79	1045.95	0	0	10.3982900169
16	0.79	0.76	0.82	0.82	1046.45	0	0	10.3982900169
16	0.8	0.78	0.82	0.83	1046.95	0	0	10.5235706195
16	0.81	0.79	0.83	0.84	1047.45	0	0	10.5235706195
16	0.81	0.8	0.84	0.84	1047.95	0	0	10.5235706195
16	0.81	0.81	0.84	0.84	1048.45	0	0	10.5235706195
16	0.82	0.81	0.84	0.84	1048.95	0	0	10.5235706195
16	0.82	0.82	0.85	0.85	1049.45	0	0	10.5235706195
16	0.82	0.82	0.85	0.85	1049.95	0	0	10.6488512221
16	0.82	0.78	0.84	0.84	1050.45	1	53	10.6488512221
16	0.81	0.78	0.83	0.83	1050.95	1	53	10.6488512221
16	0.8	0.78	0.82	0.82	1051.45	1	53	10.5235706195
16	0.8	0.77	0.82	0.82	1051.95	1	53	10.5235706195
16	0.79	0.77	0.81	0.81	1052.45	1	53	10.5235706195

16	0.78	0.77	0.8	0.8	1052.95	1	53	10.5235706195
16	0.78	0.76	0.79	0.8	1053.45	1	53	10.5235706195
16	0.77	0.75	0.79	0.79	1053.95	1	53	10.5235706195
16	0.76	0.75	0.78	0.78	1054.45	1	53	10.5235706195
16	0.76	0.74	0.77	0.78	1054.95	1	53	10.5235706195
16	0.75	0.74	0.77	0.77	1055.45	1	53	10.5235706195
16	0.74	0.73	0.76	0.77	1055.95	1	53	10.3982900169
16	0.74	0.73	0.75	0.76	1056.45	1	53	10.3982900169
16	0.73	0.72	0.75	0.75	1056.95	1	53	10.3982900169
16	0.72	0.72	0.74	0.74	1057.45	1	53	10.3982900169
16	0.72	0.71	0.73	0.74	1057.95	1	53	10.3982900169
16	0.71	0.71	0.73	0.74	1058.45	1	53	10.3982900169
16	0.7	0.7	0.72	0.73	1058.95	1	53	10.3982900169
16	0.7	0.7	0.71	0.73	1059.45	1	53	10.3982900169
16	0.69	0.69	0.71	0.72	1059.95	1	53	10.2730094143
16	0.69	0.68	0.7	0.71	1060.45	1	53	10.2730094143
16	0.68	0.68	0.7	0.71	1060.95	1	53	10.2730094143
16	0.68	0.67	0.69	0.7	1061.45	1	53	10.2730094143
16	0.67	0.67	0.68	0.7	1061.95	1	53	10.2730094143
16	0.67	0.66	0.68	0.69	1062.45	1	53	10.2730094143
16	0.66	0.66	0.67	0.69	1062.95	1	53	10.2730094143
16	0.66	0.65	0.67	0.68	1063.45	1	53	10.1477288117
16	0.65	0.65	0.66	0.67	1063.95	1	53	10.1477288117
16	0.64	0.64	0.66	0.67	1064.45	1	53	10.1477288117
16	0.64	0.64	0.65	0.66	1064.95	1	53	10.1477288117
16	0.64	0.67	0.66	0.67	1065.45	0	0	9.6466064012
16	0.64	0.66	0.67	0.67	1065.95	0	0	9.0202033882
16	0.64	0.66	0.67	0.67	1066.45	0	0	8.5190809777
16	0.64	0.65	0.66	0.66	1066.95	0	0	8.3938003751
16	0.63	0.64	0.66	0.65	1067.45	0	0	8.2685197725
16	0.63	0.64	0.65	0.65	1067.95	0	0	8.1432391699
16	0.62	0.63	0.64	0.64	1068.45	0	0	8.0179585673
16	0.61	0.62	0.64	0.64	1068.95	0	0	7.8926779646
16.1	0.61	0.62	0.63	0.63	1069.45	0	0	7.9080912033
16.1	0.6	0.61	0.62	0.62	1069.95	0	0	7.7825659461
16.1	0.59	0.57	0.62	0.62	1070.45	1	54	7.6570406889
16.1	0.59	0.57	0.61	0.61	1070.95	1	54	7.6570406889
16.1	0.58	0.57	0.6	0.6	1071.45	1	54	7.7825659461
16.1	0.58	0.56	0.6	0.6	1071.95	1	54	7.6570406889
16.1	0.57	0.56	0.59	0.59	1072.45	1	54	7.6570406889
16.1	0.57	0.56	0.59	0.59	1072.95	1	54	7.6570406889
16.1	0.56	0.55	0.58	0.58	1073.45	1	54	7.6570406889
16.1	0.55	0.55	0.58	0.57	1073.95	1	54	7.6570406889
16.1	0.55	0.54	0.57	0.57	1074.45	1	54	7.6570406889
16.1	0.55	0.54	0.56	0.57	1074.95	1	54	7.6570406889

16.1	0.54	0.53	0.56	0.56	1075.45	1	54	7.5315154317
16.1	0.53	0.53	0.55	0.55	1075.95	1	54	7.6570406889
16.1	0.53	0.52	0.55	0.55	1076.45	1	54	7.5315154317
16.1	0.52	0.52	0.54	0.54	1076.95	1	54	7.5315154317
16.1	0.52	0.51	0.54	0.54	1077.45	1	54	7.5315154317
16.1	0.51	0.51	0.53	0.53	1077.95	1	54	7.5315154317
16.1	0.51	0.51	0.52	0.53	1078.45	1	54	7.5315154317
16.1	0.51	0.5	0.52	0.52	1078.95	1	54	7.5315154317
16.1	0.5	0.49	0.52	0.52	1079.45	1	54	7.5315154317
16.1	0.49	0.49	0.51	0.51	1079.95	1	54	7.4059901745
16.1	0.49	0.49	0.5	0.51	1080.45	1	54	7.4059901745
16.1	0.49	0.48	0.5	0.5	1080.95	1	54	7.4059901745
16.1	0.48	0.48	0.5	0.5	1081.45	1	54	7.4059901745
16.1	0.48	0.47	0.49	0.5	1081.95	1	54	7.4059901745
16.1	0.47	0.47	0.49	0.49	1082.45	1	54	7.4059901745
16.1	0.47	0.47	0.48	0.49	1082.95	1	54	7.4059901745
16.1	0.46	0.46	0.48	0.48	1083.45	1	54	7.4059901745
16.1	0.46	0.46	0.47	0.48	1083.95	1	54	7.4059901745
16.1	0.46	0.45	0.47	0.47	1084.45	1	54	7.2804649173
16.1	0.45	0.45	0.46	0.47	1084.95	1	54	7.2804649173
16.1	0.45	0.48	0.47	0.47	1085.45	0	0	6.9038891458
16.1	0.46	0.47	0.48	0.47	1085.95	0	0	6.401788117
16.1	0.46	0.47	0.48	0.47	1086.45	0	0	6.1507376026
16.1	0.46	0.46	0.47	0.47	1086.95	0	0	6.0252123454
16.1	0.46	0.46	0.47	0.47	1087.45	0	0	5.8996870882
16.1	0.45	0.46	0.47	0.47	1087.95	0	0	5.8996870882
16.1	0.46	0.46	0.47	0.46	1088.45	0	0	5.774161831
16.1	0.45	0.46	0.47	0.46	1088.95	0	0	5.774161831
16.1	0.45	0.45	0.46	0.46	1089.45	0	0	5.774161831
16.1	0.45	0.45	0.46	0.45	1089.95	0	0	5.774161831
16.1	0.44	0.42	0.45	0.45	1090.45	1	55	5.6486365738
16.1	0.44	0.42	0.45	0.45	1090.95	1	55	5.6486365738
16.1	0.43	0.42	0.44	0.44	1091.45	1	55	5.6486365738
16.1	0.43	0.42	0.44	0.44	1091.95	1	55	5.6486365738
16.1	0.43	0.41	0.44	0.43	1092.45	1	55	5.6486365738
16.1	0.42	0.41	0.43	0.43	1092.95	1	55	5.6486365738
16.2	0.42	0.41	0.43	0.43	1093.45	1	55	5.659648969
16.1	0.42	0.4	0.42	0.42	1093.95	1	55	5.5231113166
16.1	0.41	0.4	0.42	0.42	1094.45	1	55	5.5231113166
16.1	0.41	0.4	0.41	0.41	1094.95	1	55	5.5231113166
16.1	0.4	0.39	0.41	0.41	1095.45	1	55	5.5231113166
16.1	0.39	0.39	0.4	0.4	1095.95	1	55	5.5231113166
16.2	0.39	0.38	0.4	0.4	1096.45	1	55	5.5338789919
16.2	0.39	0.38	0.39	0.4	1096.95	1	55	5.5338789919
16.2	0.39	0.38	0.39	0.39	1097.45	1	55	5.5338789919

16.2	0.38	0.38	0.39	0.39	1097.95	1	55	5.5338789919
16.2	0.38	0.37	0.38	0.39	1098.45	1	55	5.5338789919
16.2	0.38	0.37	0.38	0.38	1098.95	1	55	5.5338789919
16.2	0.37	0.36	0.37	0.38	1099.45	1	55	5.4081090149
16.2	0.37	0.36	0.37	0.37	1099.95	1	55	5.4081090149
16.2	0.36	0.36	0.37	0.37	1100.45	1	55	5.4081090149
16.2	0.36	0.35	0.36	0.37	1100.95	1	55	5.4081090149
16.2	0.36	0.35	0.36	0.37	1101.45	1	55	5.4081090149
16.2	0.36	0.35	0.36	0.36	1101.95	1	55	5.4081090149
16.2	0.35	0.34	0.35	0.36	1102.45	1	55	5.4081090149
16.2	0.35	0.34	0.35	0.35	1102.95	1	55	5.4081090149
16.2	0.35	0.34	0.34	0.35	1103.45	1	55	5.4081090149
16.2	0.34	0.33	0.34	0.35	1103.95	1	55	5.4081090149
16.2	0.34	0.33	0.34	0.35	1104.45	1	55	5.4081090149
16.2	0.33	0.33	0.33	0.34	1104.95	1	55	5.4081090149
16.2	0.36	0.36	0.37	0.37	1105.45	0	0	5.2823390378
16.2	0.39	0.37	0.4	0.41	1105.95	0	0	5.2823390378
16.2	0.41	0.38	0.42	0.42	1106.45	0	0	5.2823390378
16.2	0.42	0.39	0.42	0.42	1106.95	0	0	5.2823390378
16.2	0.42	0.4	0.43	0.43	1107.45	0	0	5.2823390378
16.2	0.42	0.41	0.43	0.43	1107.95	0	0	5.4081090149
16.2	0.42	0.41	0.43	0.43	1108.45	0	0	5.2823390378
16.2	0.42	0.41	0.43	0.43	1108.95	0	0	5.4081090149
16.2	0.42	0.41	0.43	0.43	1109.45	0	0	5.4081090149
16.1	0.42	0.41	0.43	0.43	1109.95	0	0	5.3975860594
16.1	0.42	0.39	0.43	0.43	1110.45	1	56	5.3975860594
16.1	0.42	0.39	0.42	0.43	1110.95	1	56	5.3975860594
16.1	0.41	0.39	0.42	0.42	1111.45	1	56	5.2720608022
16.1	0.41	0.39	0.42	0.42	1111.95	1	56	5.3975860594
16.1	0.41	0.39	0.41	0.41	1112.45	1	56	5.2720608022
16.1	0.4	0.39	0.41	0.41	1112.95	1	56	5.2720608022
16.1	0.4	0.38	0.4	0.4	1113.45	1	56	5.2720608022
16	0.4	0.38	0.4	0.4	1113.95	1	56	5.2617853098
16	0.39	0.38	0.39	0.4	1114.45	1	56	5.2617853098
16	0.39	0.37	0.39	0.39	1114.95	1	56	5.2617853098
16	0.38	0.37	0.39	0.39	1115.45	1	56	5.2617853098
16	0.38	0.37	0.38	0.39	1115.95	1	56	5.2617853098
16	0.38	0.37	0.38	0.38	1116.45	1	56	5.2617853098
16	0.37	0.36	0.37	0.38	1116.95	1	56	5.1365047072
16	0.37	0.36	0.37	0.37	1117.45	1	56	5.1365047072
16	0.37	0.36	0.37	0.37	1117.95	1	56	5.2617853098
16	0.37	0.36	0.36	0.37	1118.45	1	56	5.1365047072
16	0.36	0.35	0.36	0.37	1118.95	1	56	5.1365047072
16	0.36	0.35	0.36	0.36	1119.45	1	56	5.1365047072
16	0.35	0.35	0.35	0.36	1119.95	1	56	5.1365047072

16	0.35	0.34	0.35	0.36	1120.45	1	56	5.1365047072
16	0.35	0.34	0.35	0.35	1120.95	1	56	5.1365047072
16	0.34	0.34	0.34	0.35	1121.45	1	56	5.1365047072
16	0.34	0.33	0.34	0.35	1121.95	1	56	5.1365047072
16	0.34	0.33	0.34	0.34	1122.45	1	56	5.1365047072
16	0.33	0.33	0.33	0.34	1122.95	1	56	5.0112241045
16	0.33	0.33	0.33	0.34	1123.45	1	56	5.0112241045
16	0.33	0.33	0.33	0.34	1123.95	1	56	5.0112241045
16	0.32	0.32	0.32	0.33	1124.45	1	56	5.0112241045
16	0.32	0.32	0.32	0.33	1124.95	1	56	5.0112241045
16	0.36	0.35	0.36	0.37	1125.45	0	0	5.1365047072
16	0.39	0.36	0.4	0.4	1125.95	0	0	5.1365047072
15.9	0.41	0.37	0.41	0.41	1126.45	0	0	5.1264765527
15.9	0.41	0.38	0.42	0.42	1126.95	0	0	5.1264765527
15.9	0.41	0.39	0.42	0.42	1127.45	0	0	5.1264765527
15.9	0.41	0.39	0.42	0.42	1127.95	0	0	5.1264765527
15.9	0.41	0.4	0.42	0.42	1128.45	0	0	5.2515125662
15.9	0.42	0.4	0.43	0.42	1128.95	0	0	5.2515125662
15.9	0.43	0.4	0.43	0.43	1129.45	0	0	5.2515125662
15.9	0.43	0.41	0.44	0.43	1129.95	0	0	5.3765485797
15.9	0.43	0.39	0.44	0.43	1130.45	1	57	5.3765485797
15.9	0.43	0.39	0.43	0.43	1130.95	1	57	5.3765485797
15.9	0.42	0.39	0.43	0.43	1131.45	1	57	5.3765485797
15.9	0.42	0.39	0.42	0.42	1131.95	1	57	5.3765485797
15.9	0.41	0.39	0.42	0.42	1132.45	1	57	5.3765485797
15.9	0.41	0.39	0.41	0.42	1132.95	1	57	5.3765485797
15.9	0.41	0.39	0.41	0.41	1133.45	1	57	5.3765485797
15.9	0.4	0.39	0.41	0.41	1133.95	1	57	5.2515125662
15.9	0.4	0.38	0.41	0.4	1134.45	1	57	5.2515125662
15.9	0.4	0.38	0.4	0.4	1134.95	1	57	5.2515125662
15.9	0.39	0.38	0.4	0.4	1135.45	1	57	5.2515125662
15.9	0.39	0.38	0.39	0.4	1135.95	1	57	5.2515125662
16	0.38	0.37	0.39	0.39	1136.45	1	57	5.2617853098
16	0.38	0.37	0.38	0.39	1136.95	1	57	5.2617853098
16	0.38	0.37	0.38	0.38	1137.45	1	57	5.2617853098
16	0.38	0.37	0.38	0.38	1137.95	1	57	5.1365047072
16	0.37	0.37	0.37	0.38	1138.45	1	57	5.1365047072
16	0.37	0.36	0.37	0.37	1138.95	1	57	5.2617853098
16	0.36	0.36	0.37	0.37	1139.45	1	57	5.1365047072
16	0.36	0.36	0.36	0.37	1139.95	1	57	5.1365047072
16	0.36	0.35	0.36	0.37	1140.45	1	57	5.1365047072
16	0.35	0.35	0.36	0.36	1140.95	1	57	5.1365047072
16	0.35	0.35	0.35	0.36	1141.45	1	57	5.1365047072
16	0.35	0.34	0.35	0.36	1141.95	1	57	5.1365047072
16	0.35	0.34	0.34	0.36	1142.45	1	57	5.1365047072

16	0.34	0.34	0.34	0.35	1142.95	1	57	5.1365047072
16	0.34	0.34	0.34	0.35	1143.45	1	57	5.1365047072
16	0.33	0.33	0.34	0.35	1143.95	1	57	5.1365047072
16	0.33	0.33	0.33	0.34	1144.45	1	57	5.0112241045
16	0.33	0.33	0.33	0.34	1144.95	1	57	5.0112241045
16	0.37	0.36	0.38	0.38	1145.45	0	0	5.1365047072
16	0.4	0.37	0.41	0.42	1145.95	0	0	5.3870659124
16	0.42	0.38	0.43	0.43	1146.45	0	0	5.3870659124
16	0.42	0.39	0.43	0.43	1146.95	0	0	5.3870659124
16	0.42	0.4	0.43	0.43	1147.45	0	0	5.3870659124
16	0.42	0.4	0.43	0.43	1147.95	0	0	5.3870659124
16	0.42	0.4	0.43	0.43	1148.45	0	0	5.2617853098
16	0.42	0.4	0.43	0.43	1148.95	0	0	5.3870659124
16	0.42	0.4	0.43	0.43	1149.45	0	0	5.2617853098
16	0.42	0.4	0.43	0.42	1149.95	0	0	5.2617853098
16	0.41	0.38	0.42	0.42	1150.45	1	58	5.2617853098
16	0.41	0.38	0.42	0.42	1150.95	1	58	5.2617853098
16	0.4	0.38	0.41	0.41	1151.45	1	58	5.2617853098
16	0.4	0.38	0.41	0.41	1151.95	1	58	5.2617853098
16	0.4	0.37	0.4	0.41	1152.45	1	58	5.1365047072
16	0.4	0.38	0.4	0.4	1152.95	1	58	5.1365047072
16	0.39	0.37	0.4	0.4	1153.45	1	58	5.1365047072
16	0.39	0.37	0.39	0.39	1153.95	1	58	5.1365047072
16	0.38	0.37	0.39	0.39	1154.45	1	58	5.1365047072
16	0.38	0.37	0.39	0.39	1154.95	1	58	5.1365047072
16	0.38	0.37	0.38	0.38	1155.45	1	58	5.1365047072
16	0.37	0.36	0.38	0.38	1155.95	1	58	5.1365047072
16	0.37	0.36	0.38	0.38	1156.45	1	58	5.1365047072
16	0.36	0.36	0.37	0.37	1156.95	1	58	5.0112241045
16	0.36	0.36	0.37	0.37	1157.45	1	58	5.1365047072
16	0.36	0.36	0.37	0.37	1157.95	1	58	5.0112241045
16	0.35	0.35	0.36	0.36	1158.45	1	58	5.0112241045
16	0.35	0.35	0.36	0.36	1158.95	1	58	5.0112241045
16	0.35	0.35	0.35	0.36	1159.45	1	58	5.0112241045
16	0.34	0.34	0.35	0.36	1159.95	1	58	5.0112241045
16	0.34	0.34	0.35	0.35	1160.45	1	58	5.0112241045
16	0.34	0.34	0.34	0.35	1160.95	1	58	5.0112241045
16	0.34	0.34	0.34	0.35	1161.45	1	58	4.8859435019
16	0.33	0.34	0.34	0.34	1161.95	1	58	5.0112241045
16	0.33	0.33	0.33	0.34	1162.45	1	58	5.0112241045
16	0.33	0.33	0.33	0.34	1162.95	1	58	4.8859435019
16	0.32	0.33	0.33	0.34	1163.45	1	58	5.0112241045
16	0.32	0.32	0.33	0.33	1163.95	1	58	4.8859435019
16	0.32	0.33	0.32	0.33	1164.45	1	58	4.8859435019
16	0.31	0.33	0.32	0.33	1164.95	1	58	4.8859435019

16	0.36	0.35	0.37	0.37	1165.45	0	0	5.0112241045
16	0.39	0.36	0.4	0.41	1165.95	0	0	5.1365047072
16	0.41	0.37	0.42	0.42	1166.45	0	0	5.2617853098
16	0.42	0.38	0.43	0.43	1166.95	0	0	5.3870659124
16	0.43	0.39	0.44	0.44	1167.45	0	0	5.3870659124
16.1	0.43	0.39	0.44	0.44	1167.95	0	0	5.3975860594
16.1	0.43	0.4	0.45	0.44	1168.45	0	0	5.5231113166
16.1	0.43	0.4	0.44	0.44	1168.95	0	0	5.5231113166
16.1	0.43	0.4	0.44	0.43	1169.45	0	0	5.3975860594
16.1	0.43	0.4	0.43	0.43	1169.95	0	0	5.3975860594
16.1	0.42	0.38	0.43	0.43	1170.45	1	59	5.3975860594
16.1	0.42	0.38	0.43	0.43	1170.95	1	59	5.3975860594
16.1	0.42	0.38	0.43	0.42	1171.45	1	59	5.2720608022
16.1	0.41	0.38	0.42	0.42	1171.95	1	59	5.3975860594
16.1	0.41	0.38	0.42	0.42	1172.45	1	59	5.2720608022
16.1	0.4	0.38	0.41	0.41	1172.95	1	59	5.2720608022
16.1	0.4	0.38	0.41	0.41	1173.45	1	59	5.2720608022
16.1	0.4	0.38	0.4	0.41	1173.95	1	59	5.2720608022
16.1	0.39	0.38	0.39	0.4	1174.45	1	59	5.2720608022
16.1	0.39	0.37	0.4	0.4	1174.95	1	59	5.2720608022
16.1	0.38	0.37	0.39	0.39	1175.45	1	59	5.2720608022
16.1	0.38	0.37	0.39	0.39	1175.95	1	59	5.2720608022
16.1	0.38	0.37	0.38	0.38	1176.45	1	59	5.2720608022
16.1	0.37	0.37	0.38	0.38	1176.95	1	59	5.146535545
16.1	0.37	0.37	0.38	0.38	1177.45	1	59	5.2720608022
16.1	0.37	0.36	0.37	0.37	1177.95	1	59	5.2720608022
16.1	0.36	0.36	0.37	0.37	1178.45	1	59	5.146535545
16.1	0.36	0.36	0.37	0.37	1178.95	1	59	5.146535545
16.1	0.36	0.36	0.36	0.36	1179.45	1	59	5.146535545
16.1	0.36	0.35	0.36	0.36	1179.95	1	59	5.146535545
16.1	0.35	0.35	0.35	0.36	1180.45	1	59	5.146535545
16.1	0.34	0.35	0.35	0.35	1180.95	1	59	5.146535545
16.1	0.34	0.35	0.35	0.35	1181.45	1	59	5.146535545
16.1	0.34	0.34	0.34	0.35	1181.95	1	59	5.146535545
16.1	0.34	0.34	0.34	0.34	1182.45	1	59	5.0210102878
16.1	0.33	0.34	0.34	0.34	1182.95	1	59	5.0210102878
16.1	0.33	0.34	0.34	0.34	1183.45	1	59	5.0210102878
16.1	0.32	0.34	0.33	0.34	1183.95	1	59	5.0210102878
16.1	0.32	0.33	0.33	0.33	1184.45	1	59	5.0210102878

Anexo D: Pruebas de hipótesis

Todas las pruebas realizadas fueron Kruskal-Wallis debido a que es una alternativa no paramétrica al test ANOVA.

PARA TALLA:

- **Test de Kruskal-Wallis comparando entre las tallas de los grupos P1, P2, S1 y S2**
Chi-squared = 320.45, df = 3, p-value < 2.2e-16
- **Test de Kruskal-Wallis entre especies para los individuos pequeños (P1 y S1)** para verificar que no existan diferencias significativas entre la variable independiente (talla).
Chi-squared = 18.667, df = 1, p-value = 0.00001557
- **Test de Kruskal-Wallis entre especies para los individuos grandes (P2 y S2)** para verificar que no existan diferencias significativas entre la variable independiente (talla).
Chi-squared = 0.2375, df = 1, p-value = 0.626

PARA PESO SECO:

- **Test de Kruskal-Wallis comparando entre pesos secos de los grupos P1, P2, S1 y S2**
Chi-squared = 654.31, df = 3, p-value < 2.2e-16
- **Test de Kruskal-Wallis entre especies para los individuos pequeños (P1 y S1)** para verificar el comportamiento de la variable en individuos grandes.
Chi-squared = 464.68, df = 1, p-value < 2.2e-16
- **Test de Kruskal-Wallis entre especies para los individuos grandes (P2 y S2)** para verificar el comportamiento de la variable en individuos pequeños.

Chi-squared = 85.352, df = 1, p-value < 2.2e-16

PCO CRITIC:

- **Test de Kruskal-Wallis comparando los puntos críticos de los grupos P1, P2, S1 y S2**

Chi-squared = 20.481, df = 3, p-value = 0.0001349

- **Test de Kruskal-Wallis comparando los puntos críticos de diferentes tallas para *P.purpuratus* P1 y P2**

chi-squared = 15.515, df = 1, p-value = 8.185e-05

- **Test de Kruskal-Wallis comparando los puntos críticos de diferentes tallas para *S.algosus* S1 y S2**

chi-squared = 6.6138, df = 1, p-value = 0.01012

- **Test de Kruskal-Wallis comparando los puntos críticos para los individuos pequeños (P1 y S1)**

chi-squared = 0.59565, df = 1, p-value = 0.4402

- **Test de Kruskal-Wallis comparando los puntos críticos para los individuos grandes (P2 y S2)**

chi-squared = 0.24242, df = 1, p-value = 0.6225

Anexo E: Algoritmos

Algoritmo desarrollado en *R. studio* para determinar la tasa de consumo de oxígeno y el punto crítico.

```
# R script to analyse hypoxia data
#

# Load files
data <- read.table("DataClean.csv", header=T, na.strings = "", sep=";")
vol.chamber <- read.table("volumen_camaras.csv", header=T, dec = ".", sep=";")
vol.anim <- read.table("volumen.csv", header=T, na.strings = "", dec = ".", sep=";")
#long <- read.table("Long.Manip1.csv", header=T, na.strings = "", dec = ".", sep=";")

# Informations to calculate individual respiration rates
nb.ind <- 30 # Number of individuals per chamber

#Number of incubations to exclude at the beginning of the experiment
#i.e to recover a normal respiration rate
nb.incub.excl <- 0

# Preparation of two matrix to put slopes and R2 values
res.slope <- matrix(data=c(0), max(data$IncubNumber) - nb.incub.excl, 9)
res.r2 <- matrix(data=c(0), max(data$IncubNumber) - nb.incub.excl, 6)

# Now we make a loop to calculate slopes of oxygen concentration for each
# incubation using linear models
j <- 1
for (n in (nb.incub.excl + 1) : max(data$IncubNumber)){
  # On selectionne une incubation et on fait un modèle linéaire pour chaque Sonde
  dataIncub <- subset(data, data$IncubNumber==n)
  model.S2 <- lm( dataIncub$OxySens2[4:(length(dataIncub$OxySens2)-4)]
    ~ dataIncub$Minutes[4:(length(dataIncub$OxySens2)-4)])
  model.S1 <- lm( dataIncub$OxySens1[4:(length(dataIncub$OxySens1)-4)]
    ~ dataIncub$Minutes[4:(length(dataIncub$OxySens1)-4)])
  model.S3 <- lm( dataIncub$OxySens3[4:(length(dataIncub$OxySens3)-4)]
    ~ dataIncub$Minutes[4:(length(dataIncub$OxySens3)-4)])
  model.S4 <- lm( dataIncub$OxySens4[4:(length(dataIncub$OxySens4)-4)]
    ~ dataIncub$Minutes[4:(length(dataIncub$OxySens4)-4)])
  model.S5 <- lm( dataIncub$OxySens5[4:(length(dataIncub$OxySens5)-4)]
    ~ dataIncub$Minutes[4:(length(dataIncub$OxySens5)-4)])

  # On stocke les pentes dans un tableau
  res.slope[j, 1] <- summary(model.S1)$coefficients[2, 1] * -1
  res.slope[j, 2] <- summary(model.S2)$coefficients[2, 1] * -1
  res.slope[j, 3] <- summary(model.S3)$coefficients[2, 1] * -1
}
```

```

res.slope[j,4] <- summary(model.S4)$coefficients[2,1] * -1
res.slope[j,5] <- summary(model.S5)$coefficients[2,1] * -1

#Vecteur valeur O2 au début de l'incubation
res.slope[j,6] <- dataIncub$OxySens1[1]
#Vecteur valeur saturation dans le bac au debut de l'incubation
res.slope[j,7] <- dataIncub$OxySat1[1]
#Vecteur du nombre d'incubation
res.slope[j,8] <- n
#Vecteur température moyenne pendant incubation
res.slope[j,9]<- mean(dataIncub$Temp)

# On stocke les r2 dans un tableau
res.r2[j,1] <- summary(model.S1)$r.squared
res.r2[j,2] <- summary(model.S2)$r.squared
res.r2[j,3] <- summary(model.S3)$r.squared
res.r2[j,4] <- summary(model.S4)$r.squared
res.r2[j,5] <- summary(model.S5)$r.squared

j <- j + 1
}

# We configure slope table as it should be
res.slope <- as.data.frame(res.slope)
colnames(res.slope)<-c("E1","E2","E3","E4","E5","ValO2","SatO2","Incub","Temp")

# We configure r2 table as it should be
res.r2 <- as.data.frame(res.r2)
colnames(res.r2)<-c("E1.r2","E2.r2","E3.r2","E4.r2","E5.r2")

# We draw a graphic to check R2 values
# R2 values of control chamber si typically low due to the low variance
# of the data
plot( res.slope$Incub, res.r2$E1.r2, ylim= c(0.00,1),xlim=c(0,60), xlab="Incubation number",
ylab="r 2 ",col="black")
points( res.slope$Incub, res.r2$E2.r2 ,col="blue")
points( res.slope$Incub, res.r2$E3.r2 ,col="green")
points( res.slope$Incub, res.r2$E4.r2 ,col="orange")
points( res.slope$Incub, res.r2$E5.r2 ,col="yellow")

cat("We check that all incubations present high R2 values\n")

# Now we look at the slopes
plot( res.slope$Incub, res.slope$E1, ylim= c(0.00,0.055),xlim=c(0,60), xlab="Incubation
number", ylab="slope * -1 ",col="black")
points( res.slope$Incub, res.slope$E2 ,col="blue")
points( res.slope$Incub, res.slope$E3 ,col="green")
points( res.slope$Incub, res.slope$E4 ,col="orange")
points( res.slope$Incub, res.slope$E5 ,col="yellow")

```

```

points( res.slope$Incub, res.slope$E6 ,col="red")

# We now calculate the volume of water available in the control :
vol.water <- vol.chamber - vol.anim

# Now we calculate the respiration rate in mg O2/h/indiv
# we don't forget to remove the respiration rate of the control
# and to divide by the number of individuals in the chamber

resp.Rate.E2<- (((res.slope$E2*vol.water$E2)-(res.slope$E1*vol.water$E1))/nb.ind)*60
resp.Rate.E3<- (((res.slope$E3*vol.water$E3)-(res.slope$E1*vol.water$E1))/nb.ind)*60
resp.Rate.E4<- (((res.slope$E4*vol.water$E4)-(res.slope$E1*vol.water$E1))/nb.ind)*60
resp.Rate.E5<- (((res.slope$E5*vol.water$E5)-(res.slope$E1*vol.water$E1))/nb.ind)*60

# Comment out (desactivate) these lines if you want to standardize
resp.Rate.std.E2 <- resp.Rate.E2
resp.Rate.std.E3 <- resp.Rate.E3
resp.Rate.std.E4 <- resp.Rate.E4
resp.Rate.std.E5 <- resp.Rate.E5

# We put all data in a single table, it is more handfull
tab.resp.Rate.std <- c()
for(i in 1:length(res.slope$Incub)){
  tab.resp.Rate.std <- rbind(tab.resp.Rate.std , cbind(c(2:5) ,
    c(resp.Rate.std.E2[i], resp.Rate.std.E3[i],
    resp.Rate.std.E4[i], resp.Rate.std.E5[i]),
    rep(res.slope$Incub[i], 4),
    rep(res.slope$SatO2[i], 4) ))
}
tab.resp.Rate.std <- as.data.frame(tab.resp.Rate.std)
colnames(tab.resp.Rate.std) <- c("enc", "Resp.Rate", "Incub", "SatO2")

#Now we can remove incubations that did not work if there is some :
# below an example to remove incubation number 25
#tab.resp.Rate.std <- tab.resp.Rate.std[tab.resp.Rate.std$Incub!=25,]

#Now we do a graphic
plot( tab.resp.Rate.std[tab.resp.Rate.std$enc==2,]$SatO2 ,
tab.resp.Rate.std[tab.resp.Rate.std$enc==2,]$Resp.Rate,
  ylim=c(0,0.06),xlim=c(0,100),xlab="Oxygen saturation in the tank (%)",
  ylab="Respiration rate (mgO2/ind/h) ",col="blue")
points( tab.resp.Rate.std[tab.resp.Rate.std$enc==3,]$SatO2 ,
tab.resp.Rate.std[tab.resp.Rate.std$enc==3,]$Resp.Rate ,col="green")
points( tab.resp.Rate.std[tab.resp.Rate.std$enc==4,]$SatO2 ,
tab.resp.Rate.std[tab.resp.Rate.std$enc==4,]$Resp.Rate ,col="orange")
points( tab.resp.Rate.std[tab.resp.Rate.std$enc==5,]$SatO2 ,
tab.resp.Rate.std[tab.resp.Rate.std$enc==5,]$Resp.Rate ,col="yellow")

```

```

#points( tab.resp.Rate.std[tab.resp.Rate.std$enc==6,]$SatO2 ,
tab.resp.Rate.std[tab.resp.Rate.std$enc==6,]$tx.resp.std ,col="red")

# We do a segmented regression to estimate pCO2

require(segmented)

lm.resp.sat <- lm(Resp.Rate~SatO2, data=tab.resp.Rate.std )

seg.resp.sat <- segmented.lm(lm.resp.sat, seg.Z = ~SatO2, psi=list(SatO2 = 20),
control=seg.control(stop.if.error=T,n.boot=100))

summary(seg.resp.sat)

# We can now plot the result of the regression
plot.segmented(seg.resp.sat, rug=FALSE, add=TRUE, col="blue", lwd=3)
text(10, 0.04, paste("PO2crit=", round(summary(seg.resp.sat)$psi[2], digits=2), "%", sep = ""))
#dev.copy2pdf(file="Plot.pdf")

# Now we can estimate the regulation percentage
Surf <- sum(predict.segmented(seg.resp.sat, data.frame(SatO2 = c(0.5:199.5))))
Resp100 <- (predict.segmented(seg.resp.sat, data.frame(SatO2 = 100)))
Regul <- Surf / ( Resp100 * 100)

```