

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN RECURSOS HÍDRICOS**



**“ALMACENAMIENTO DE LAS AGUAS DEL RÍO PARIA PARA
ATENDER LA DEMANDA CRECIENTE DE AGUA POTABLE EN LA
CIUDAD DE HUARAZ”**

Presentada por:

HORACIO ALFREDO MENDOZA VILLAORDUÑA

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
MAGISTER SCIENTIAE EN RECURSOS HÍDRICOS**

Lima - Perú

2023

TESIS

INFORME DE ORIGINALIDAD

9%

INDICE DE SIMILITUD

8%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.dspace.espol.edu.ec Fuente de Internet	1%
2	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1%
3	www.scribd.com Fuente de Internet	<1%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1%
5	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1%
6	www.statistischebibliothek.de Fuente de Internet	<1%
7	docplayer.es Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	pdfcookie.com Fuente de Internet	<1%

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN RECURSOS HÍDRICOS**

**“ALMACENAMIENTO DE LAS AGUAS DEL RÍO PARIA PARA
ATENDER LA DEMANDA CRECIENTE DE AGUA POTABLE EN LA
CIUDAD DE HUARAZ”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
MAGISTER SCIENTIAE**

Presentada por:

HORACIO ALFREDO MENDOZA VILLAORDUÑA

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

Dr. Nestor Montalvo Arquíñigo

PRESIDENTE

Mg.Sc. Teresa Velásquez Bejarano

ASESORA

Mg.Sc. Ricardo Apaella Nalvarte

MIEMBRO

Mg. Sc. Miguel Sánchez Delgado

MIEMBRO

DEDICATORIA

Con mucho cariño para mi querido hogar, la noble y generosa ciudad de Huaraz.

Para mis hijos, Joaquín y Faviana.

Para mis hermanos y mi padre.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la vida y al universo por haberme dado la oportunidad de estudiar, y de conocer un poquito más de lo grandioso que es todo esto.

A todos los que me apoyaron y me empujaron a culminar esta tesis, a mi cuñado Conchi, a mi asesora Teresa y todos aquellos que de alguna manera estuvieron cuando los necesité.

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	5
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
2.2. BASES TEÓRICAS.....	6
2.2.1 Relevamiento topográfico del lugar:	13
2.2.2 Fuente de agua de aporte a la represa:	14
2.2.3 Evaluación de los suelos para el proyecto:.....	16
2.2.4 Tipo de presas	16
2.2.5 Elementos a considerar de una presa de enrocado o de escollera.....	20
2.2.6 Dimensionado del volumen de embalse.....	21
2.2.7 Geometría del vaso del embalse.....	21
2.2.8 Vertedero.	21
2.2.9 Usos del agua.....	22
2.2.10 Características del agua potable.....	25
III. MATERIALES Y MÉTODOS	27
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	27
3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	27
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	27
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	27
3.5. ANÁLISIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS	28
3.6. MATERIALES PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	28
3.7. MÉTODOS CONSIDERADOS EN LA INVESTIGACIÓN	28
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
4.1. AGUA POTABLE EN LA CIUDAD DE HUARAZ.....	33
4.2. DEMANDA DE AGUA POTABLE EN LA CIUDAD DE HUARAZ.....	36
4.3. BALANCE HÍDRICO	37
4.3.1 Cálculo de los parámetros para el diseño	38
4.3.2 Cálculo del caudal ecológico	39
4.3.3 Cálculo de la evapotranspiración	40
4.3.4 Oferta del recurso hídrico en la ciudad de Huaraz.....	40
4.3.5 Niveles del embalse	47
4.3.6 Cálculo de la evaporación mensual neta en el embalse.....	49
4.3.7 Simulación de la operación del embalse.....	51
4.4. PLANTEAMIENTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PRESA	54

4.4.1 Dimensiones y caudal de salida del aliviadero de demasías	58
4.5.DISCUSIÓN	60
V.CONCLUSIONES	63
VI.RECOMENDACIONES	64
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
VIII.ANEXOS	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Medida de agua requerida.	15
Tabla 2: Variación de temperatura media en la microcuenca Palcacocha.	33
Tabla 3: Población de la ciudad de Huaraz, 2017.	34
Tabla 4: Comparación de crecimiento en el requerimiento de agua	35
Tabla 5: Demanda de agua potable en la ciudad de Huaraz para el 2021 y 2072.	36
Tabla 6: Oferta natural del recurso hídrico del río Paria para el 2021 y 2072.	42
Tabla 7: Datos del caudal obtenidos en campo.	44
Tabla 8: Balance hídrico en m ³ mensual para los años 2021 y 2072.	45
Tabla 9: Cálculo de evaporación mensual fórmula de Meyer.	50
Tabla 10: Caudal de diseño en 500 años de retorno.	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación satelital cuenca del río Quillcay.....	14
Figura 2: Entradas, salidas y cambios del almacenamiento de una cuenca hidrográfica. ...	29
Figura 3: Presa de gaviones.....	30
Figura 4: Cono truncado.....	49
Figura 5: Gráfico de la simulación de nivel de embalse.....	52
Figura 6: Gráfico del volumen de la presa.	53
Figura 7: Gráfico de la capacidad útil de la presa.	53
Figura 8: Esquema de la cortina de presa.	55
Figura 9: Presa heterogénea de tierra y mrocado.....	57
Figura 10: Cálculo de tirante crítico.....	59

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Valores generados a partir de los datos obtenidos del SENAMHI.....	69
Anexo 2: Caudal Ecologico, descargas generadas hasta el 2072.	73
Anexo 3. Cálculo de la Evapotranspiración.	76
Anexo 4. Cálculo del espejo de agua-area y volumen vaso, 2072.	77
Anexo 5: Simulación del embalse al 2072.	78
Anexo 6: Cálculo de las dimensiones de la cortina de presa.....	92

RESUMEN

El objetivo general de la investigación es proponer una alternativa de solución al creciente problema de escasez de agua para consumo humano en la ciudad de Huaraz. Hasta el 2005, este recurso solo cubría al 87.2 por ciento de la población, porcentaje que, según la Municipalidad de Huaraz, disminuyó a casi el 85 por ciento para el 2017. Esto se puede revertir a través de un sistema de almacenamiento utilizando el río Paria. Con base en la simulación realizada se demuestra que la demanda de agua de la población en la ciudad de Huaraz está cubierta en un 95 por ciento. Los meses con déficit de agua se dan entre el 2021 y el 2028, así como en los meses de agosto hasta el 2041, garantizando el resto de años el 100 por ciento de cobertura de suministro de agua potable en la ciudad de Huaraz. Estos resultados se obtienen debido a la tendencia creciente en los cálculos de disponibilidad de agua. Sin embargo, es necesario considerar la construcción de una o más estructuras que puedan almacenar agua durante períodos de alto flujo y distribuirla durante períodos secos. La demanda mensual estimada de agua para la ciudad de Huaraz en el año 2072 se calcula en 410.07 L/s. La tesis propone el planteamiento de una cortina de presa flexible debido a la naturaleza sísmica de la zona. Según los cálculos realizados en este estudio, la altura de la cortina de la presa se estima en 22,80 metros.

Palabras clave: demanda, represa, oferta, Huaraz.

ABSTRACT

The general objective of the research is to propose an alternative solution to the growing problem of scarcity of water for human consumption in the city of Huaraz. Until 2005, this resource only covered 87.2 percent of the population, a percentage that, according to the Municipality of Huaraz, decreased to almost 85 percent by 2017. This can be reversed through a storage system using the Paria River. Based on the simulation carried out, it is shown that the water demand of the population in the city of Huaraz is covered by 95 percent. The months with water deficit occur between 2021 and 2028, as well as in the months of August until 2041, guaranteeing the rest of the years 100 percent coverage of drinking water supply in the city of Huaraz. These results are obtained due to the increasing trend in the calculations of water availability. However, it is necessary to consider the construction of one or more structures that can store water during periods of high flow and distribute it during dry periods. The estimated monthly water demand for the city of Huaraz in the year 2072 is calculated at 410.07 L/s. The thesis proposes the construction of a flexible dam curtain due to the seismic nature of the area. According to the calculations made in this study, the height of the dam curtain is estimated at 22.80 meters.

Keywords: demand, dam, supply, Huaraz.

I. INTRODUCCIÓN

La investigación se realizó en la Sub Cuenca del río Quillcay, en la quebrada de Cojup, ubicada a 11.5 Km de la ciudad de Huaraz, dirección noreste, en esta cuenca se halla la laguna Palcacocha, laguna que ha causado estragos en la ciudad de Huaraz en el año 1941, y que todos los años, sobre todo en los años que hay lluvias fuertes, las alarmas sobre posibles desbordes se encienden. Sin embargo, las aguas del río Paria, que nace en la laguna de Palcacocha tienen las aguas con mejores características para el consumo humano.

La información disponible en el Plan Maestro EPS-Huaraz, indica que la cobertura del servicio de agua potable en la ciudad de Huaraz en el 2005 fue del 87,2 por ciento de la población, este porcentaje es respecto al total de la población de Huaraz, incluido caseríos dependientes del agua de las aguas del río Paria, sin embargo, el Plan Maestro es del 2005 y la EPS Chavín no ha desarrollado estudios actualizados del crecimiento de la demanda de agua potable en la provincia de Huaraz, tampoco, y lo más importante, no dicen de dónde o de qué manera se garantizaría el recurso hídrico en los años venideros.

Lo que se ha considerado importante del Plan Maestro EPS-Huaraz para el desarrollo de este estudio es la estimación de la demanda del servicio de agua potable que se halló en función a la cantidad demandada por los diferentes consumidores (domestico, comercial, industrial, estatal y social), esta proyección se realiza hasta el 2035

Una de las fuentes de agua usadas por la EPS Chavín, son las aguas del río Auqui, las mismas que tiene muchos minerales dañinos a la salud humana, sin embargo, en época de estiaje, por la escasez del recurso hídrico, se capta para consumo humano, esto porque no existen más fuentes de agua que se puedan aprovechar para el consumo humano.

Por el problema de escases hídrica, incluido el agua la no saludable de una de las fuentes, el Plan Maestro del EPS CHAVIN busca Optimizar el Servicio de Saneamiento, con objetivos de:

- a. Que el agua potable de Huaraz e Independencia sea de buena calidad para la salud humana.
- b. Contar con un servicio de Saneamiento adecuado para la buena productividad de la población económicamente activa (PEA) y promover el buen ingreso económico de la población.

Los estudios de la EPS Chavín demuestran que el agua proveniente de la quebrada Cojup, con la contribución de la laguna Palcacocha que discurre por el río Paria, es el recurso que tiene las mejores condiciones físicas para el consumo humano.

A su vez, la EPS CHAVIN considera acciones importantes como la de:

- Desaguar la laguna Palcacocha para evitar la inundación a la ciudad de Huaraz.
- Reservar el agua de la quebrada Cojup (río Paria) por su buena calidad, para garantizar la atención a la ciudad de Huaraz e Independencia con agua potable de buena calidad.

Por otro lado, la ciudad de Huaraz tiene una población urbana de 120,450 habitantes (Censo del 2017-INEI), con una tendencia de crecimiento de 1.1 por ciento anual; por lo que la escasez tendencial del agua se agudizaría con el transcurrir de los años, más aún en la época de estiaje.

La imperiosa necesidad de asegurar la disponibilidad del recurso hídrico para atender la creciente demanda de agua potable a la ciudad de Huaraz; evidencia la importancia de plantear la construcción de una presa de almacenamiento en la quebrada de Cojup, de modo que se logre almacenar la suficiente cantidad de agua en épocas de avenidas, y contar con el recurso hídrico para estaciones de estiaje. Con los estudios de topografía y el balance hidrológico efectuado para esta tesis, además de contar con datos geológicos, son datos suficientes para plantear una cortina de presa flexible.

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

- Técnico y aplicativo:
Los estudios topográficos, geológicos e hidrológicos en la quebrada de Cojup, para aprovechar el caudal excedente del río Paria en la época de precipitación;

permitiría plantear una alternativa de presa en un punto estratégico de la quebrada mencionada.

- **Sostenibilidad de la Población:**

Los resultados de la investigación podrán ser utilizados por la EPS-Chavín u otras empresas prestadoras de servicio, para la gestión del agua potable que asegure la atención de la demanda creciente de la ciudad de Huaraz en las próximas décadas.

- **Socioeconómico:**

La investigación contribuirá con el Plan de Desarrollo Concertado de la provincia de Huaraz, promoviendo proyectos de desarrollo económico y social en toda la provincia de Huaraz.

- **Profesional:**

La investigación permitirá afianzar mis conocimientos en el campo de la ingeniería de recursos hídricos.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

Objetivo general:

Proponer una alternativa viable de solución al problema de la escasez creciente del recurso hídrico para consumo humano en la ciudad de Huaraz, a través del planteamiento de un sistema de almacenamiento del río Paria.

Objetivos específicos:

- Determinar el caudal del río Paria que permita el almacenaje del excedente de agua para atender la creciente demanda de agua potable de la ciudad de Huaraz.
- Demostrar que el caudal del río Paria permite el almacenar el excedente de agua para atender la creciente demanda de agua potable de la ciudad de Huaraz.
- Proponer un sistema de regulación, en un punto estratégico de la quebrada Cojup, que permita acumular el excedente de agua del río Paria en época de avenidas, que garantice el abastecimiento de agua potable a la ciudad de Huaraz con proyección a las próximas décadas.

HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.

Hipótesis general.

El estudio integral de caudal, topográfico, geológico e hidrológico de la quebrada de Cojup, permitirá el planteamiento de un sistema de almacenamiento alternativo viable del río Paria que permitirá solucionar el problema de escasez creciente de agua para consumo humano, en la ciudad de Huaraz.

Hipótesis específicas.

Las hipótesis específicas son:

- Es factible determinar el caudal del río Paria, durante todo el año, que justifique almacenar el excedente estacional para cubrir la creciente demanda de agua potable de la ciudad de Huaraz.
- La ciencia ingenieril permitirá plantear un sistema de presa eficiente en un punto estratégico de la quebrada Cojup, que permita acumular el excedente estacional del agua del río Paria para abastecer anualmente a la ciudad de Huaraz, en las próximas décadas.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

Existen tesis para obtener el título profesional referente a presas o embalses y proyectos, desarrollados en diversos países incluyendo el Perú; como por ejemplo la represa de Poechos en Piura, Lagunillas en Puno, la represa de Majes en Arequipa.

Entre los estudios y tesis desarrolladas, tenemos las siguientes.

- Velázquez Castro, Katherine Brissete 17 de julio de 2017, Análisis de los potenciales problemas de sedimentación y medidas de mitigación en la presa Palo Redondo. Estudia la tasa de sedimentos que llegará a la presa Palo Redondo y las medidas a tomar al respecto.
- Pinto Arrieta, Yajhayra Yomiko 16 de noviembre de 2021, Análisis ambiental del proyecto represa de Angostura, Caylloma Arequipa 2020. Trata sobre el análisis ambiental del proyecto Angostura, y la revaloración de los impactos ambientales.
- CISMID, UNI. Diseño sísmico de presas de tierra y enrocado. En ella se presenta una revisión de los métodos existentes para realizar el diseño sísmico de presas de tierra y enrocado.
- TOLEDO, Miguel. Presas de escollera sometidas a sobrevertido, estudio del movimiento del agua a través de la escollera y de la estabilidad frente al deslizamiento en masa. Trata sobre la estabilidad de los taludes de la presa frente al deslizamiento de masas.
- ARGENTE, Juan. Es una recopilación bibliográfica de las variables medioambientales determinantes del comportamiento hidrológico del terreno, así como de datos geográficos de acceso libre, aspecto fundamental en estos países. El tratamiento de la información se realizará en el entorno de un SIG, en el cual se implementarán modelos hidrológicos especialmente validados a nivel de cuenca (USLE, SWAT, etc.)

2.2. BASES TEÓRICAS.

El incremento de la temperatura media en la superficie de la tierra, con respecto a los de la época preindustriales, “afectan a los procesos involucrados en la desertificación (escasez de agua), la degradación de la tierra (erosión del suelo, pérdida de vegetación, incendios forestales, deshielo del permafrost) y la seguridad alimentaria (rendimiento de los cultivos e inestabilidad del suministro de alimentos). Los cambios en esos procesos generan riesgos para los sistemas alimentarios, los medios de subsistencia, la infraestructura, el valor de la tierra y la salud humana y de los ecosistemas. Los cambios en un proceso (p. ej., incendios forestales o escasez de agua) pueden generar riesgos compuestos. Los riesgos son específicos para cada lugar y difieren según la región” (IPCC 2020).

Asimismo, cuando el agua que consumimos es de mala calidad, esto podría ser la causante de algunas enfermedades, sobre todo las gastrointestinales, que en muchos casos son graves sobre todo en menores de edad; estas enfermedades, debido a la mala calidad del agua, casi siempre se manifiestan con diarreas, vómitos y dolores estomacales. Se debe tener en cuenta que podrían ser estar relacionadas con enfermedades como el cólera. Por otro lado, al existir minerales pesados como el cadmio y el aluminio en el agua, y al ser consumidas, esto podría generar distintos tipos de padecimientos, llegando incluso hasta el cáncer de estómago.

La falta de agua potable en nuestro país, es un problema que se va agravando, y que poco a poco va afectando a mayor cantidad de personas. La causa de esto, se da por la decidía y/o ignorancia de nuestros gobernantes; ninguno a establecido proyectos de infraestructura de captación, tratamiento y de distribución de agua potable. No existe gestión a mediano ni largo plazo para el aprovechamiento del recurso hídrico.

El desabastecimiento de agua, son notorias en muchos aspectos, como el de la salud pública, el desarrollo económico de los pobladores, además de los aspectos recreativos y educacionales de los niños y jóvenes. Encima, el sistema de saneamiento se halla en peores condiciones que los sistemas de conexión de agua potable, que de alguna manera van ligados en su uso, todo esto se no ha sido tomado en cuenta por ninguna de nuestras autoridades, no se ven cambios por ahora.

Si tenemos en cuenta que la carencia de agua potable es notoria en la zona urbana, pues en las comunidades en aún peor, esto es un limitante para que dichas comunidades puedan

desarrollarse en lo económico y social, se frustran muchos proyectos productivos en las zonas rurales, hay familias que sacrifican tiempo al trasladarse largas distancias para conseguir agua, en otros casos, gastan recursos en la compra de dicho recurso.

En resumen, la falta de agua potable en nuestro país, es un problema que viene afectando la salud de la población, limita el desarrollo económico, se siente más en las comunidades. Es importante y necesario tener proyectos de inversión en infraestructura para el aprovechamiento de agua, así como proyectos de saneamiento.

Si tenemos en cuenta el derretimiento de los glaciares por ende el retroceso de los mismos, esto es un aspecto negativo para la naturaleza y será impactante en el turismo, la fauna sufrirá, al igual que la flora, posiblemente llegando a la desaparición de algunas especies, sin embargo, habrá un aumento en la cantidad de agua, la misma que podrá ser represada y/o almacenada para el uso de consumo humano, agrícola, pesquero, recreacional, entre otros. El impacto del retroceso de los glaciares en los recursos hídricos de la UNESCO 2012 indica “que todos los países andinos están retrocediendo. Perú tiene la mayor cantidad de glaciares tropicales en el continente. Los glaciares de la Cordillera Blanca, uno de los dos sistemas glaciares más importantes del país, han retrocedido rápidamente en las últimas décadas”. “El cambio climático se está produciendo en la región andina, lo que tendrá graves consecuencias para el medio ambiente y, por ende, para la vida de muchos habitantes locales, enfrentándose a los desafíos del cambio climático, como la escasez de agua” (Johansen *et al.* 2019).

Según la Organización Internacional para las Migraciones, “las temperaturas futuras seguirán aumentando en todo el Perú. Existe un acuerdo modelo importante que indica que las temperaturas en la superficie terrestre del Perú continuarán aumentando a lo largo del siglo XXI. Dependiendo del escenario de emisiones, incluso en los escenarios de emisiones bajas, la temperatura promedio local sobre la masa terrestre podría aumentar en 0,75-1,5°C para mediados de siglo y en 1-1,75°C para fines del siglo XXI, en comparación con el promedio de 1985-2005, y no con la época preindustrial”.

“En un escenario de emisiones altas, las temperaturas promedio en el Perú podrían aumentar entre 1 y 2°C adicionales para mediados del siglo XXI y entre 3,5 y 6°C para fines del siglo XXI. Esta tendencia al calentamiento también se espera para los aumentos proyectados de

la población y de las actividades económicas combinados con los cambios en los patrones de consumo, dan como resultado una mayor demanda de alimentos, piensos (alimento seco para el ganado) y del agua en el 2050, en todas las trayectorias socioeconómicas compartidas (nivel de confianza alto). Esos cambios, combinados con las prácticas de gestión de la tierra, tienen consecuencias en cambios en el uso de la tierra, la inseguridad alimentaria, la escasez de agua” (IPCC 2020), El cambio climático y la tierra. Pag.18.

Por lo que la demanda del agua para consumo humano como para las actividades económicas se incrementa en compás al incremento de la temperatura ambiental. Siendo la provincia de Huaraz como todo orbe, uno de los territorios afectados por los fenómenos mencionados. Se debe considerar que la ciudad de Huaraz, además del turismo, uno de las actividades económicas que mayor impacto tuvo en los últimos 30 años ha sido la minería, sin embargo, esto no ha traído desarrollo a la ciudad, en ese sentido, la agricultura es la fuente que se debe desarrollar junto con el turismo, en ambos casos es necesario contar con el recurso hídrico, este estudio cubriría la falencia de agua potable para la población huaracina en los siguientes 50 años.

El presente estudio se realizó en un sector de la Cordillera Blanca, lugar donde también es notorio el retroceso de los glaciares y el cambio en el tiempo e intensidad de las lluvias, ahora se dan en menor tiempo, pero a la vez estas son más intensas.

“Los escenarios climáticos a largo plazo muestran principalmente reducciones de la escorrentía en la estación seca y aumentos de la descarga en la estación de lluvias, tanto para la década de 2050 como para la de 2080. La evaluación del rendimiento hídrico en el marco de los escenarios climáticos es difícil y sigue siendo limitada para el Perú. Los estudios existentes coinciden en que la escorrentía de la estación seca podría reducirse significativamente, mientras que la descarga de la estación de lluvias podría ser mayor en los escenarios de emisiones bajas y medias-altas, con cambios más críticos para los escenarios altos para fines de siglo en las cuencas andinas como la cuenca glaciar de Llanganuco, situada al noroeste de la Cordillera Blanca” (Juen *et al.* 2007)

La preservación del agua para el consumo humano, depende del uso que se le da, mejorar y construir infraestructura, involucrar a las sociedades y lograra que estos tengan un nuevo enfoque sobre su uso, concientizando sobre la importancia de cuidar y ahorrar en el uso del

agua, hacer que ellos sean responsables de su uso. Para lograr esto, las empresas prestadoras de servicios de abastecimiento de agua y de saneamiento, deben desarrollar proyectos de transformación y crecimiento de infraestructura, mejoramiento de lo existente y adecuado trabajo social. “En un mundo donde cerca de 2.000 millones de personas viven en países con escasez de agua, para cambiar eso es necesario promover una nueva gestión del agua. Es necesario que la población huaracina, sus autoridades y las Entidades que se hallan enfocadas en el desarrollo de la ciudad, cambien de orientación en el uso del recurso hídrico y le den la verdadera importancia antes que los cambios sean más severos. La construcción de infraestructura adecuada para la captación, tratamiento y distribución de agua potable en Huaraz es importante en la actualidad. Esto incluye la construcción de plantas de tratamiento de agua, la reparación y mantenimiento de los sistemas de distribución existentes, y la construcción de nuevos sistemas de distribución en áreas donde el acceso al agua potable es limitado” (Banco Mundial 2018).

El crecimiento desmesurado de la población a nivel mundial ha significado que actualmente el clima haya cambiado, además que el consumo de recursos sea mayor, entre ellos el consumo de agua, que para el año 2030, posiblemente llegue a un 40 por ciento de escasez en promedio. Ante esta situación, las empresas prestadoras de servicio de agua deben transformar su administración, tener proyectos de gestión pública que se acoplen al cambio que tenemos actualmente, sin embargo, para que se dé la transformación es necesario contar con el recurso hídrico. Actualmente en nuestro país existen más de dos millones de personas que no cuentan con la conexión de agua potable, este problema es notorio en la ciudad de Huaraz y los efectos son cada vez más evidentes.

“Para gestionar este proceso a nivel empresarial, una de las tareas principales de las herramientas es implementar e integrar diversas soluciones digitales en un entorno muy complejo. Para tener éxito, deben considerar el control financiero, la gestión y el mantenimiento de activos e infraestructuras, y el seguimiento y control de todos los procesos relacionados. Hasta ahora, la mayoría de ellos han incluido diversas soluciones y tecnologías, en cooperación con herramientas de procesamiento de datos independientes” (Cansi & Cruz 2020). Actualmente existen varias bases de datos de los recursos hídricos de la zona, además de instituciones que viene realizando monitoreos continuos a los nevados, lagunas y quebradas, con el uso de programas informáticos, como son el INAIGEM, la

UNASAM, entre otros, sin embargo, no existen proyectos de desarrollo para el uso responsable del agua.

“Dentro de los registros se describen miles de datos detallados de cada país, región, ciudad del mundo en medida de lo posible, creando una red informativa para acceso de la población investigativa, en Latinoamérica, de acuerdo con los registros, uno de los países con menor porcentaje de población con accesibilidad al agua potable es Perú, indicando que, en el 2008, solo el 47 por ciento de hogares peruanos tenía acceso a agua potable, mientras que en el 2018 llegó al 52 por ciento, sin embargo, no se han desarrollado obras de captación y almacenamiento de agua que garantice la tendencia a llegar a cubrir el 100 por ciento de cobertura de agua potable para la población en general. La brecha en el acceso al agua potable entre los hogares más ricos y los más pobres se están ampliando debido a la distribución desigual del acceso al agua entre las clases de la población. En efecto, la brecha es cada vez mayor en el acceso de agua potable entre los más ricos y los hogares más pobres, esto porque el acceso de agua no ha sido distribuido de manera equitativa en toda la población. En efecto, los hogares que se hallan dentro de la zona urbana, son las que cuentan con mejores instalaciones y son las que tiene mejor cobertura en épocas de estiaje, ya que las empresas prestadoras de servicio no cuentan con la infraestructura necesaria para almacenar agua de buena calidad y esto hace que solo llegue a los lugares más cercanos a la zona urbana” (Hernández-Vasquez *et al.* 2021). Recomiendan, además, que se debe promover y apoyar la implementación de políticas y estrategias para el abastecimiento de agua potable, incluyendo el desarrollo de infraestructuras orientadas a la asignación equitativa del recurso hídrico. En ese sentido, este estudio es una alternativa para que los entornos más vulnerables de Huaraz, cuenten con agua potable de calidad, ya que es prioritario para el desarrollo de la misma.

“Perú ocupa el octavo lugar en el mundo entre los países con mayores reservas de agua, pero solo se utiliza el 1 por ciento de ese total. Al cierre de 2019, el 9,2 por ciento de la población no tenía acceso a un sistema de abastecimiento de agua limpia y el 25,1 por ciento tenía acceso a un sistema de alcantarillado. La situación se agrava en las zonas urbanas medianas y pequeñas y rurales del país, con las mayores brechas en el acceso a agua y saneamiento. De acuerdo con lo que expone el INEI, la prevalencia de diarrea en niñas y niños menores de 5 años de zonas rurales en 2019 fue de 12,5 por ciento. Según el INEI, según el censo de 2017, en Huaraz el 71.6 por ciento de la población tiene acceso a agua potable. Las

autoridades locales, autoridades regionales y cabeceras comunales solo cuentan con levantamientos estadísticos, pero no cuentan con planes específicos para el desarrollo de los sistemas de agua y saneamiento, ya sea en términos de infraestructura o de gestión de recursos. Además de las empresas de servicios, se debe considerar aumentar el número de conexiones de agua potable en el futuro y cerrar la brecha para cumplir con los requisitos de conexión para todos los hogares” (Contreras 2022); No dijeron qué agua se usaría, y mucho menos si invertir en una represa. Por lo tanto, este estudio es una alternativa a considerar ya que puede aportar más del 95 por ciento del agua requerida por la población de Huaracina.

En relación a las medidas recomendadas para la prevención del desgaste del recurso hídrico más necesario para la subsistencia de la humanidad, se debe fomentar y apoyar la implementación de políticas y estrategias de agua potable, incluido el desarrollo de infraestructura para la distribución equitativa de los recursos hídricos. Este estudio brinda una alternativa para ofrecer acceso a agua potable en las zonas más sensibles de Huaraz, por ser ésta una prioridad para su desarrollo. Por otro lado, las recomendaciones de la UNESCO “abordan la mejora del balance hídrico, porque a medida que disminuye la capacidad de los glaciares para almacenar agua, sus otras capacidades de almacenamiento deberán explotarse por completo. En ese sentido, el trabajo propone el planteamiento de una represa de agua en la Quebrada Cojup para aprovechar el tiempo de inundación y recolectarla para satisfacer la mayoría de las necesidades de la población huaracina. Es importante que la estructura sea amigable con el medio ambiente, lo más amigable posible con la naturaleza, esto se logra respetando el caudal ecológico, además que, la organización responsable de su mantenimiento debe considerar restaurar el bosque y mantener limpio el cauce del río”.

El río Paria es un río que nace en la laguna Palcacocha, se ubica al noreste de la ciudad de Huaraz, Su caudal es variable, sobre todo dependiendo de las épocas de lluvias y de estiaje, además del uso de los regantes de la sub cuenca de Cojup. El mayor caudal es en los meses de febrero y marzo.

Durante la época de lluvias, que casi siempre son en los meses de diciembre a marzo, el caudal del río Paria es mayor gracias a las precipitaciones en la Cordillera Blanca. Este aumento en el caudal se puede aprovechar para almacenar y usar en las épocas secas, sin embargo, hasta ahora no existe la infraestructura necesaria para almacenar el recurso hídrico, que se pierde en la cuenca del Santa.

Por otro lado, durante la época seca, que generalmente ocurre de mayo a septiembre, el caudal del río Paria disminuye con mayor debido a la falta de lluvias y la fusión de nieve en las montañas. Esta disminución en el caudal puede generar escasez de agua para las comunidades y las actividades económicas que dependen del agua del río.

El hecho de que ahora se entienda el uso del agua para el consumo humano dependerá en gran medida del desarrollo de la ciudad de Huaraz, cuyas necesidades pueden cambiar según los aspectos que se consideren en el futuro de la población de Huaraz. Las tendencias futuras en la región serán importantes ya que el turismo sigue siendo el principal motor de la economía de la ciudad, la represa puede servir como insumo para la industria del turismo.

El fundamento teórico de la presente tesis son los conocimientos adquiridos en los cursos de Hidráulica y Estructuras Hidráulicas, en los cuales se aprendió los beneficios de una presa, tanto para el desarrollo urbano y rural de la población. Así mismo se conoció que para el planteamiento de una presa es necesario dominar temas de: hidrología aplicada, el uso del programa ARGIS, El modelamiento de la represa en el Excel, entre otros. Se revisaron libros que fueron valiosos para el desarrollo de la presente tesis, entre ellos, tenemos los siguientes:

- Según la Bureau of Reclamation. 2001. En la definición de Diseño de Pequeñas Presas. Presenta instrucciones, normas y procedimientos para su uso en el diseño de pequeñas presas. Es útil a este propósito, de tres maneras: (1) proporciona información y datos necesarios para el diseño apropiado de pesas pequeñas a los ingenieros, (2) proporciona conocimientos especializados y muy técnicos acerca del diseño de diques pequeños, y (3) simplifica los procedimientos de diseño para pequeñas presas de tierra.
- MINISTERIO DE VIVIENDA, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y MEDIO AMBIENTE (MVOTMA). Uruguay, 2011. Manual de diseño y construcción de pequeñas presas. El objetivo del Manual es disponer de una referencia técnica que asegure la responsabilidad en el ejercicio profesional en la presentación del proyecto, la construcción y su seguimiento y la documentación final de obra terminada, así como en una correcta vigilancia y mantenimiento de las obras del aprovechamiento.

Para iniciar el proyecto de una presa, primero, se debe definir el tipo de demanda de agua a satisfacer y sus características y cantidades, estas estimaciones se harán en función del tiempo.

Se selecciona el lugar de la presa, en lugares donde no haya poblaciones o viviendas, esto en el mejor de los casos, felizmente el lugar hallado para esta tesis se halla en un lugar sin habitantes.

Se recomienda que el área de embalse no sean grandes ya que esto podría tener mucha evaporación que sería negativo para el almacenamiento del agua del vaso, además de eso siempre se debe tener cuidado en evitar el crecimiento de plantas acuáticas, las cuales podrían afectar la calidad del agua, también se debe tener en cuenta que la sección de la represa se ubique en una zona estrecha, como se dice en forma de “V”, con buenas paredes naturales que permitan solo con una pequeña cortina, el aprovechamiento del recurso.

La disponibilidad de material para la construcción de la represa es otro factor muy importante en la selección del lugar. El diseño de la cortina de la represa a plantear, depende directamente del material existente en el lugar, eso podrá volver al proyecto más eficiente en lo económico en el proceso constructivo. Por otro lado, se debe de tener en cuenta que el lugar del vaso tenga el suelo impermeable, de modo que se pueda evitar la menor infiltración posible, lo bueno del lugar elegido es que cuenta con material suficiente para proyectar una cortina flexible.

Algunos aportes interesantes se hallaron en los libros de Hidrología Aplicada de Ven Te Chow y Fundamentos de Hidrología de Superficie de Francisco Aparicio, de estos se pudo conseguir la teoría para realizar los cálculos hidrológicos, con eso poder realizar el balance hídrico de la quebrada además de conseguir perfeccionar los cálculos para demostrar la factibilidad del presente estudio.

2.2.1 Relevamiento topográfico del lugar:

El lugar donde se plantea la construcción de una cortina de presa, se ubica entre las coordenadas UTM: N-8951500 – N-8952000 y E-231500, como se muestra a continuación:

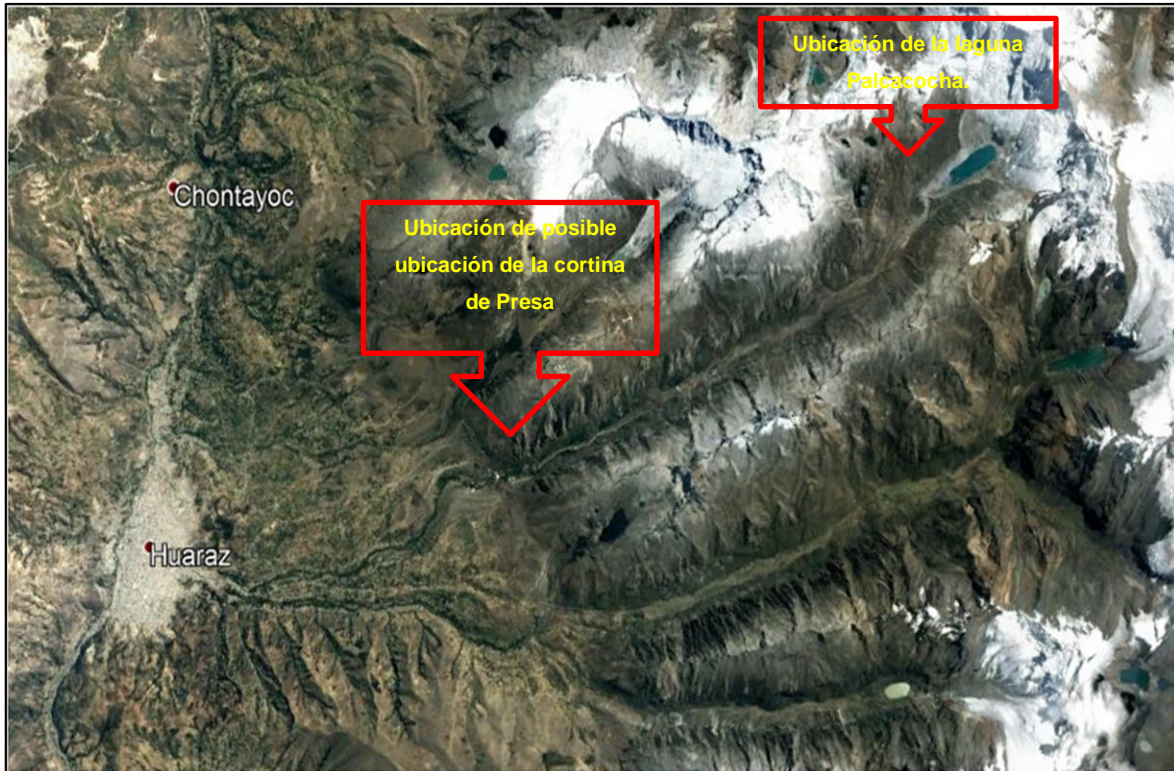


Figura 1: Ubicación satelital cuenca del río Quillcay

Fuente: Google Maps (s.f.)

Para evaluar un probable lugar de ubicación de la cortina de presa, es necesario realizar un relevamiento topográfico con eso se puede estimar las cotas, entre ellas las del aliviadero y demás obras. Al determinar la posición relativa de puntos, sobre la superficie a lo largo del eje del dique y del vertedero, Además con una cantidad de puntos topográficos, es posible determinar las áreas y volúmenes del vaso de almacenaje, se debe determinar las cotas del vaso con curvas de nivel cada un metro como mínimo, y pasar uno o dos metros más del volumen final del vaso.

2.2.2 Fuente de agua de aporte a la represa:

El agua de aporte a la represa puede ser agua superficial de una cuenca, como es el caso del presente estudio, el agua de la sub cuenca del río Paria. Cuando el agua superficial es la fuente principal de agua a la represa (río Paria), el área de la cuenca tiene un área suficiente como para tener la seguridad que haya la suficiente cantidad de agua para embalsar lo requerido en el año. Asimismo, se debe considerar que el área a tener en cuenta no debería ser muy grande, ya que se debe tener en cuenta, para que las obras de emergencia funcionen

sin colapsar por el excedente de agua. También se debe tener en cuenta la sedimentación que podrá haber en el vaso de la represa, para esto se debe realizar un estudio para calcular la sedimentación en el tiempo y prever el mantenimiento necesario. Por lo tanto, se debería realizar un adecuado control de erosión de los suelos de la parte alta de la represa, es importante resaltar que la su cuenca está conformada por rocas en la mayor parte, y de cobertura vegetal considerable.

En caso existieran terrenos cultivados, éstas deberían ser protegidas de manera adecuada, cabe mencionar que la zona se halla en el Parque Huascarán, la misma que ha sido declarada intangible, por lo que no hay chacras dentro de la sub cuenca. Hay centros poblados bajo la cuenca, en la que sí hay varias hectáreas de terreno sembrado, que se riegan con las aguas del río Paria.

La empresa prestadora del servicio de agua de la ciudad de Huaraz, en su Plan Maestro, del 2006, indica el crecimiento y el requerimiento del recurso hídrico, detallando los distintos sectores de mayor importancia en la ciudad, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1: Medida de agua requerida

AÑO	VOLUMEN DE AGUA REQUERIDO(M3/MES)					POBLACIÓN NO SERVIDA (M3/MES)	DEMANDA TOTAL EFECTIVA M3 / AÑO	DEMANDA TOTAL PROMEDIO	
	DOMESTICO M3 / MES	COMERCIAL M3 / MES	INDUSTRIAL M3 / MES	ESTATAL M3 / MES	SOCIAL M3 / MES			L.P.S.	M3 / AÑO
2005	317.939	68.389	8.831	57.402	0	12.978	5.586.462	233,10	7.350.905
2006	322.458	74.943	8.977	57.499	0	13.368	5.726.958	238,43	7.519.275
2007	322.305	83.650	9.524	61.287	0	11.272	5.856.465	243,29	7.672.513
2008	327.034	88.239	9.831	63.178	0	10.497	5.985.338	248,11	7.824.254
2009	341.757	91.735	10.322	65.195	0	10.230	6.230.868	257,72	8.127.501
2010	354.122	97.856	10.733	68.891	0	9.351	6.491.432	267,92	8.448.999
2015	400.724	107.892	12.937	77.672	0	10.696	7.319.043	298,83	9.423.909
2020	456.779	123.008	14.808	88.823	0	12.131	8.346.592	337,16	10.632.809
2025	516.830	139.070	16.879	100.521	0	13.658	9.443.492	377,46	11.903.715
2030	580.947	156.264	18.980	112.774	0	15.275	10.610.888	419,71	13.236.119
2035	649.170	174.555	21.314	125.975	0	16.984	11.855.970	464,14	14.637.000

FUENTE: Plan Maestro optimizado 2006-2035 EPS Chavín S.A.

Para cumplir con el abastecimiento de agua para la población huaracina, la EPS Chavín usa tres fuentes de aprovisionamiento, que son:

- El río Auqui con un caudal promedio anual de 7.5 m³/s. El agua es Ácida, el PH promedio 4.00, la Turbiedad promedio 9 NTU. Presenta Aluminio, Manganeso, Hierro disueltos.

- El río Paria con un caudal promedio anual de 3.5 m³/s. Agua de buena calidad, el PH promedio 6.80, con Turbiedad promedio 12 NTU.
- El río Casca con un caudal promedio anual de 2 m³/s. Agua con PH promedio 6.90, y Turbiedad promedio 15 NTU.

Como se observa las aguas del río Paria y Casca son las aptas para el consumo humano, teniendo en cuenta que la de Casca tiene un caudal muy pequeño y en época de estiaje se reduce a solo 0.15 m³/s.

2.2.3 Evaluación de los suelos para el proyecto:

“Los suelos en la zona inundable de la represa deberían ser suelos de baja productividad y tener un horizonte impermeable y de espesor suficiente para prevenir una excesiva infiltración. Los materiales existentes en el sitio seleccionado para la construcción del terraplén deben dar resistencia mecánica y estabilidad suficiente y además prevenir una excesiva percolación por abajo del terreno. Antes de empezar el proyecto se recomienda realizar estudios de campo y laboratorio que permitan identificar la caracterización geotécnica de los suelos disponibles para construir la obra, además de evaluar el terreno donde se va a apoyar. Así mismo se recomienda realizar la caracterización de los posibles yacimientos, evaluando su suficiencia en cantidad, el espesor de cubierta vegetal a retirar para su utilización productiva, las distancias de transporte, etc” (Bureau of Reclamation).

2.2.4 Tipo de presas

Existen distintas categorías de presas, dependen para qué se construyen, el tipo de diseño y los materiales que usan para su construcción. Según su uso pueden clasificarse en presas para embalse, para derivación o de retención. Existen tres tipos de clasificación según Bureau of Reclamation, según su utilización, diseño hidráulico y materiales utilizados en su construcción. En base a este concepto se hace la siguiente clasificación:

- Clasificación de acuerdo con su uso. Para el presente estudio se tiene en cuenta que la presa será una presa de embalse, para almacenar agua en el periodo de abundancia y utilizar el agua en épocas de estiaje.
- Las presas pueden clasificarse también por sus características hidráulicas como presas vertedero o no vertedero, la primera es la permite que se puede verter agua

por su coronación, y el no vertedero son las que por el material que son construidas, no pueden verter agua por su corona. Para nuestro caso será una presa no vertedero.

- “Finalmente, las presas pueden clasificarse por el material que se emplean su construcción, entre ellas están las presas de tierra, escollera y de gravedad de hormigón. Las presas de tierra son las más comunes por que los materiales usados son los que se hallan en su estado natural, con un proceso mínimo. Las presas de Escollera, son las que se construyen con rocas de diversos tamaños y una pantalla impermeable. Las presas de gravedad de hormigón, se usan en lugares donde exista una cimentación en roca suficientemente buena” (Bureau of Reclamation).

Las presas de material suelto son las más utilizadas en los países pobre o subdesarrollados porque son más fáciles y más económicas a comparación de las presas de concreto, los materiales a usar para la cortina para este tipo de presas son ejecutadas con materiales naturales, los mismos que se hallan con facilidad y que se usan sin adicionar materiales para ligar. Estos materiales son fáciles de trabajar y son las menos complicadas de ejecutar. La zona seleccionada para la cortina de presa se halla en un lugar con piedras medianas y tierra en abundancia.

Estas cortinas son generalmente construidas en lugares planos o llanos, con la existencia de rocas que hacen el suelo casi impermeable, el lugar de la sub cuenca de Cojup, donde se planteará la cortina de presa se halla en un lugar llano.

Tipos de presa según los materiales empleados en su construcción.

Según Bureau of Reclamation, son las siguientes:

1. Presas de Suelo o de Tierra. Los materiales usados en la construcción de estas presas son muy permeables por lo que es necesario añadirles un elemento impermeabilizante, tienen como característica que el material compactado representa más del 50 por ciento del volumen del material colocado, y son compactados en capas más o menos delgadas de manera uniforme e intensiva con un contenido de humedad controlado. Deben cumplir con requisitos menos rigurosos si se compara con otros tipos de presas. Sin embargo, pueden sufrir graves daños o incluso ser destruidas por rebose por coronación en caso de no

disponer de un aliviadero con capacidad suficiente. Entre las presas de material suelto tenemos las siguientes:

- Presas Homogéneas: son construidas con tierra compactada, generalmente de baja permeabilidad y resistentes para proporcionar una estanqueidad y estabilidad adecuada, para garantizar la estabilidad de la presa, los taludes deben ser lo suficientemente tendidos, estas presas constan de un enrocado de protección contra el oleaje aguas arriba del cuerpo de la presa, además poseen un filtro en la base del terraplén aguas abajo, el cual está formado con arena bien graduada cuyo objetivo es que el flujo de agua a través de la masa de suelo no intercepte el talud aguas abajo
- Presas Heterogéneas o Zonificadas: La presa se considera heterogénea si el ancho en horizontal del material impermeable en cualquier punto es mayor o igual que la altura de terraplén sobre ese punto de la presa y no menor a 3.0 m. Tienen un núcleo central impermeable protegido por materiales más permeables. Si la sección de la presa presenta un aumento progresivo de la permeabilidad que va desde el centro hacia cada uno de los taludes, los materiales permeables aguas arriba de la presa darán mayor estabilidad en los desembalses rápidos y aguas abajo actuarán como dren para controlar la filtración. El ancho máximo del material impermeable está condicionado por los criterios de estabilidad y filtración, así como de la disponibilidad de materia.
- Presas de Pantalla: la estanqueidad en este tipo de presas está garantizada por la presencia de una pantalla delgada de material impermeable, la misma que puede ser colocada en el paramento aguas arriba o en el centro de la presa. Se utilizan materiales impermeables como arena, grava o roca para la construcción del terraplén de presa. Se considera que es una pantalla si el manto o el núcleo central es de suelo y si su espesor horizontal a cualquier altura es menor a 3.0 m o menor que la altura de terraplén que queda por encima, pero si los materiales de suelo impermeable son igual o mayor que este espesor, se considera que es una presa heterogénea.

Cabe recalcar que:

- El tipo de presas pequeñas más comunes continúan siendo las presas de tierra.
 - Las grandes presas de tierra por lo general no presentan fallas. Debido a la falta de cuidado en la construcción las fallas de presas pequeñas continúan siendo algo común.
2. Presas de Enrocado o de Escollera. Constan de una pantalla impermeable la cual puede ser de relleno de material compactado, concreto o una membrana bituminosa, la misma que evitara la filtración de agua. Permite tener un control de su funcionamiento y realizar reparaciones cuando el nivel del agua baja. Su característica principal es tener conformado más del 50 por ciento del material de relleno como roca, es decir material friccional de granulometría gruesa. Las rocas utilizadas en la construcción de estas presas deben tener buena granulometría, de tal manera que se permita una buena compactación.

Para la construcción de estas presas se utilizan rocas de diversa granulometría de tal manera que se asegure la estabilidad, una pantalla impermeable para darle estanqueidad, además de eso se requieren cimientos que no produzcan asentamientos grandes, los cuales puedan romper la pantalla impermeable, en cuyo caso los únicos cimientos adecuados son: roca, arena, gravas compactas.

Debido a las características de los materiales empleados en la construcción de este tipo de presas, no existen problemas de erosión interna y tampoco de subpresiones. Al no existir subpresiones y si se diera el caso que el enrocado se mantenga seco, los movimientos sísmicos no podrán producir presiones intersticiales.

Las presas de enrocado tienen una mayor resistencia al corte, debido a que los materiales empleados en su construcción tienen mayor fricción, no se considera el problema de presión de poros debido a la alta permeabilidad del material.

Presas de gravedad de Hormigón. Esta es una buena alternativa, en caso la cimentación sea de roca buena y resistente, sin embargo, si la cortina es de poca altura puede construirse sobre terrenos aluviales.

Estas presas pueden ser de planta recta o curva. Por la ubicación del lugar donde se plantea la construcción de la cortina, no sería adecuado, al margen que en la actualidad existen métodos ingenieriles que puedan diseñar una cortina que soporte sismos, sin embargo, al estar una ciudad debajo de la quebrada, para el presente estudio se ha considerado el planteamiento de una cortina flexible de roca y tierra, de modo se pueda reparar en caso algún fenómeno natural o humano de la cortina de presa.

2.2.5 Elementos a considerar de una presa de enrocado o de escollera.

Para el presente estudio se considera la presa de Enrocado o de Escollera. Se describen algunos de los elementos a considerar de una presa de enrocado.

- Dique o presa: estructura que tiene como objetivo crear un almacenamiento de agua o derivar el río.
- Cerrada o cierre: lugar donde se construirá la presa.
- Altura de presa: distancia vertical máxima entre la cota de coronación (cresta) y la cimentación, lo cual no siempre coincide con la medida desde el cauce del río por la presencia de depósitos aluviales.
- Cresta: superficie superior de la presa que en ciertos casos puede alojar a un camino o la vía de un ferrocarril, es parte de la protección de la presa contra oleaje y sismo.
- Talud: plano que constituye la frontera entre los materiales de la presa con el medio circundante.
- Núcleo impermeable: llamado también núcleo de suelo o de arcilla, es el encargado de impedir el paso del agua contenida en el embalse o vaso.
- Respaldo permeable: masas granulares que integran junto con el núcleo impermeable el cuerpo de la presa.
- NAME: abreviación del nivel de agua, es la elevación del agua en el vaso cuando el vertedero funciona a su máxima capacidad.
- NAMO: abreviación del Nivel de Aguas Máximas Ordinarias o de Operación, es el máximo nivel del agua que puede operar la presa para satisfacer las demandas.
- NAMINO: abreviación del Nivel de Aguas Mínimas, corresponde al nivel más bajo con que opera una presa.

2.2.6 Dimensionado del volumen de embalse.

El diseño hidrológico del volumen a embalsar consiste en analizar la satisfacción de una demanda dada de agua, considerando un determinado volumen embalsado, que depende de la topografía del lugar, de la cota de comienzo de vertido y de la cota de toma de agua, considerando cubrir al cien por ciento la demanda de agua para la población huaracina.

El dimensionado del volumen de un embalse es una tarea crítica en la planificación y diseño de proyectos de almacenamiento de agua. Un embalse se utiliza para almacenar agua durante los períodos de lluvia y liberarla gradualmente durante los períodos secos para satisfacer la demanda de agua.

Para dimensionar el volumen de un embalse, es necesario considerar varios factores, tales como: caudal medio anual que es el promedio de los caudales de agua que fluyen en el río o arroyo durante todo el año. Este es un factor importante a considerar al dimensionar el volumen del embalse, ya que debe ser lo suficientemente grande como para almacenar una cantidad de agua que pueda ser liberada gradualmente para satisfacer la demanda durante todo el año.

2.2.7 Geometría del vaso del embalse.

El relevamiento topográfico de la zona de emplazamiento del embalse debe realizarse como mínimo hasta la cota de coronamiento de la presa. Se trazan las curvas de nivel por lo menos cada un metro y se determina el área para cada curva de nivel.

2.2.8 Vertedero.

Se presenta a continuación el diseño hidrológico e hidráulico del vertedero canal, pues es el tipo de aliviadero que más comúnmente se adapta a los tajamares y pequeñas presas. Las limitaciones a la aplicación de este diseño fueron ya explicitadas en la introducción. El cálculo de las dimensiones del vertedero se realiza a partir del tránsito en el embalse de una avenida extraordinaria de período de retorno (t_r). Se proponen los siguientes períodos de retorno de las tormentas extraordinarias, de acuerdo al tipo de obra:

- Para tajamares y presas menores a 5 metros de altura, $tr = 50$ años
- Para pequeñas presas: $tr = 100$ años, que para el presente estudio sería el tiempo de retorno a considerar. Sin embargo, la tener el clima que va variando y el peligro que supondría la falla de la represa, el diseño del aliviadero se hará con 500 años de retorno.

En todos los casos corresponderá verificar que la inundación que provoque la eventual falla de la presa por sobrepaso no tenga como potencial consecuencia la pérdida de vidas o daños importantes a terceros o al medioambiente.

La estructura de vertimiento es un canal vertedero de pendiente “s”, rugosidad de Manning “n” y de ancho “b”. el ancho del vertedero (b) queda asociado al valor asumido del espesor de la lámina de crecida máxima (e), por encima de la cota de inicio del vertido.

2.2.9 Usos del agua

El agua se puede utilizar para muchos propósitos diferentes, clasificados de acuerdo con diferentes criterios, los más comunes son los relacionados con la función prevista de la fuente de agua. La cantidad de agua consumida por persona en el mundo no debe exceder los 50 litros por día según Organización Mundial de la Salud (OMS). Esta cantidad de litros es suficiente para satisfacer todas las necesidades humanas. El hecho es que el agua no solo se utiliza para el consumo diario directo. Por ejemplo, la industria y la agricultura consumen en formas que son difíciles de sostener. Según el Banco Mundial, muchas regiones del mundo ya se enfrentan a una grave escasez de agua y energía (Cansi & Cruz 2020)

Nueva Zelanda es el mayor usuario de agua del mundo, 2.162.300 millones de metros cúbicos al año. España, 708.400 millones de m³; México, 678.800 millones y Alemania 311.900 millones. En México, el 76 por ciento del agua se utiliza en la agricultura; 14 por ciento en cocina; 5 por ciento en fábrica de cogeneración y 5 por ciento en industria (Topete *et al.* 2019).

El agua no es un recurso inagotable, pero hay momentos en los que parece que la sociedad no le ha dado mucha importancia. No se puede exceder la cantidad máxima de recursos hídricos utilizables en el planeta. La alarma sólo salta en épocas de sequía, pero más allá de

estos puntos concretos, la conciencia no se preocupa demasiado por el asunto. Solo cuando una persona abre el grifo y ve que no sale ni una sola gota de agua, comprende realmente lo esencial que es para todo en la vida cotidiana (Molina *et al.* 2018).

Sobre el uso del agua en la ciudad de Huaraz no se tiene un registro del uso, existen diversas fuentes de agua. El mayor porcentaje de agua se utiliza en la agricultura, seguido del uso doméstico. Además de las mineras que cada vez son menos, no hay industrias grandes que usen el recurso, sin embargo, hay pequeñas empresas registradas, las que usan el recurso de manera controlada, y otras, como para el lavado de autos, donde el uso es indiscriminado y no registrado del agua. Si bien la empresa prestadora de servicios EPS Chavín, es la más grande de la ciudad, existen otras organizaciones, como las juntas administradoras de servicios de saneamiento (JASS) de los centros poblados, y a pesar de la contribución realizada por la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS), con talleres dirigidas a los usuarios de las JASS, No se ha podido hasta la fecha cerrar la brecha de conexiones de agua potable a muchas familias, sobre todo en la zona rural.

Es de vital importancia desarrollar diversos estudios para tener información sobre las fuentes de agua que sean aptas para el consumo humano y las que se pueden usar para la agricultura. También está pendiente la regulación del uso de agua, de modo que no se desperdicie, que las personas que usufructúan con el recurso hídrico, por lo menos dejen de contaminar las fuentes existentes. Se debe desarrollar proyectos de envergadura en la ciudad, proyectos que sean multilaterales; es decir, que estos, sirvan para abastecer de agua para cubrir las diversas necesidades, que sean amigables con el medio ambiente y que colaboren con el turismo, que es el recurso con el que la ciudad percibe las mayores divisas.

Este estudio es un aporte que debería ser tomado en cuenta, al margen que se construya una represa o se use el agua para almacenar en varios reservorios, se podrá demostrar que se puede cubrir un gran porcentaje las necesidades de agua potable para la población huaracina en los siguientes 50 años.

- **Usos consuntivos**

Según Guayllas Guayllas (2020), los usos consuntivos del agua son aquellos que implican un consumo y que, una vez usada, no se devuelve al medio donde se ha

captado, ni de la misma manera que se ha extraído. Se distinguen tres tipos de usos consuntivos:

- Usos agrícolas: comprenden aquellos relacionados con la agricultura. Representan el mayor consumo porcentual.
- Usos domésticos/urbanos: comprenden las necesidades de agua de los hogares, comercio y servicios públicos.
- Usos industriales: el agua se utiliza en multitud de procesos industriales en gran variedad de usos como materia prima, refrigerante, agente de limpieza, depósito de vertidos, etc.

Casi toda el agua que se emplea en estos usos procede de los recursos hídricos convencionales y muy poca, de aguas recicladas y desaladas, y las demandas para cada uso varían de unas zonas a otras. En ese sentido, es otra de las falencias de la ciudad de Huaraz, hasta la fecha solo el condominio La Alborada de Antamina, existe una Planta de Tratamiento de Agua Residual (PETARD), este es otra deuda con la naturaleza, además que sería una fuente de agua alterna, ya que se podría reusar el recurso hídrico.

- **Usos no consuntivos**

De acuerdo con Negroni *et al.* (2022), los usos no consuntivos del agua suponen una utilización del agua, pero no su consumo y no requieren que el agua sea extraída de su medio natural. Además, el agua que se utiliza es devuelta posteriormente al medio del cual ha sido extraída, aunque no al mismo lugar. Se distinguen varios tipos de usos no consuntivos:

- Usos energéticos: el agua se utiliza fundamentalmente para la producción de energía eléctrica.
- Usos recreativos: comprenden la utilización de embalses, ríos, lagos y mares para ocio y actividades deportivas.
- Navegación: para transporte de personas o mercancías.
- Usos ambientales o ecológicos: se refieren a la cantidad mínima de agua que deben tener los ecosistemas acuáticos para mantener el equilibrio ecológico.

La presente tesis solo realiza el análisis de modo que se demuestre, que con las aguas del río Para, y respetando el uso ambiental o ecológico se puede cubrir en gran medida las necesidades del recurso en los siguientes 50 años.

2.2.10 Características del agua potable

El agua se considera potable si es apta para el consumo, bebida, preparación de alimentos, higiene personal o labores domésticas. Para no representar una amenaza para la salud humana, debe estar libre de microorganismos y sustancias nocivas. El tratamiento del agua se realiza en plantas de tratamiento de agua potable (ETAP) según normativa de diversos organismos nacionales e internacionales. ((Echeverría-Molina & Anaya-Morales 2018)

Para que el agua sea considerada potable, debe cumplir con ciertos estándares de calidad:

- Limpio, seguro, no dañino para la salud humana.
- Incoloro, el agua debe ser completamente clara.
- Inodoro, ningún ingrediente causa olores.
- Insípido, sin sabor después de beber.
- No contiene partículas suspendidas en el aire que causen neblina.
- No contiene contaminantes orgánicos, inorgánicos y radiactivos.
- Determinadas proporciones de sales, minerales e iones.
- Ausencia de microorganismos patógenos (Huaquisto *et al.* 2019).

La calidad del agua del río Paria presenta una calificación excelente en la estación de monitoreo Paria Alto, sin embargo, en las estaciones que comprenden la entrada a las bocatomas (Paria Bajo y Medio) presentan una calificación regular y favorable respectivamente, lo que nos permite afirmar que la calidad de agua es mejor en la parte superior del río Paria (Jhon Neder Acuña Ibarra). Es una de las razones de más para contemplar el almacenamiento de las aguas del río Paria en la parte superior de la quebrada de Cojup. Otras características importantes a tener en cuenta son las siguientes:

- Ph del agua potable

El control del pH es uno de los criterios más importantes para controlar la calidad del agua potable. Según la normativa de la Unión Europea, el agua potable debe contener sales, minerales e iones (sulfatos, cloruros, nitritos, amonio, calcio, fosfatos, etc.) Los valores de pH considerados aceptables para humanos deben estar entre 6,5 y 9,5 (Mamani *et al.* 2018).

- Niveles de cloro permitidos en agua potable

El cloro (Cl₂) es un gas oxidante fuerte que reacciona con muchos compuestos. Es uno de los principales elementos utilizados para desinfectar el agua potable de bacterias y microorganismos potencialmente patógenos. Este proceso se realiza después de la filtración, desalinización o tratamiento del agua para eliminar los microorganismos sobrantes de procesos de tratamiento anteriores (Pillaca 2021).

El cloro es un químico desinfectante utilizado para purificar el agua potable y eliminar los microorganismos que pueden causar enfermedades. Sin embargo, el cloro también puede ser tóxico para la salud humana en niveles elevados. Por esta razón, existen límites permitidos para la cantidad de cloro que se puede encontrar en el agua potable.

La cantidad de cloro permitida en el agua potable varía según el país y la normativa local, pero en general, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que los niveles de cloro no deben superar los 5 miligramos por litro (mg/L) en agua potable.

Es importante que los niveles de cloro en el agua potable se mantengan dentro de los límites permitidos para garantizar la seguridad y la salud pública. Un exceso de cloro en el agua potable puede provocar efectos adversos para la salud, como irritación de los ojos, la piel y las vías respiratorias, así como efectos a largo plazo, como el riesgo de cáncer de vejiga.

Por otro lado, los niveles insuficientes de cloro en el agua potable pueden permitir la presencia de microorganismos patógenos que pueden causar enfermedades infecciosas. Por esta razón, el cloro se utiliza casi como un desinfectante para garantizar la seguridad del agua potable.

En conclusión, es importante que los niveles de cloro en el agua potable se mantengan dentro de los límites permitidos para garantizar la seguridad y la salud pública. Los niveles de cloro deben ser monitoreados periódicamente y ajustados según sea necesario para garantizar que el agua potable sea segura y saludable para el consumo humano.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación confronta el problema de escasas de agua para consumo humano en la ciudad de Huaraz, para plantear una alternativa de solución factible; por lo que la presente investigación fue APLICADA.

El estudio se centró en la resolución técnica del problema, como consecuencia de los conocimientos que se han obtenido, de modo que se puede predecir un resultado confiable en la disponibilidad proyectada del recurso hídrico.

3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La investigación fue NO EXPERIMENTAL, por cuanto el estudio se basa en la observación y metrificación del caudal de agua en el río Paria para su posible represamiento; sin manipular las variables del fenómeno y tener un pleno acontecimiento del caudal anual en su contexto natural. De todos modos, se realizó la prueba del flotador en el punto de estudio, para verificar los resultados hallados con los datos proporcionados por el SENAMHI

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

La investigación consiste en el estudio del caudal hídrico del río Paria, con los datos obtenidos del SENAMHI, y el estudio topográfico, geológico, hidrológico para el diseño de una presa en una zona específica de la quebrada de Cojup. También se hizo la verificación encampo de la cerrada en la quebrada, se comprobó la existencia del terreno óptimo para desarrollar el proyecto. Por otro lado, se hizo la verificación de los datos del INEI sobre la población huaracina.

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Las técnicas empleadas en la recolección de datos fueron;

- Actualización de las teorías existentes sobre Caudal hídrico, topográfico, geológico e hidrológico en cuencas andinas.
- Realización de observaciones y mediciones de balance hídrico, topográfico, geológico e hidrológico en la microcuenca Palcacocha (Cojup).
- Planteamiento de una alternativa de presa en un punto estratégico de la quebrada Cojup.
- Cálculo del crecimiento poblacional en la ciudad de Huaraz, con el uso de fórmulas estadísticas.

3.5. ANÁLISIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

Se muestra los resultados proyectados del caudal del río Paria por meses, para justificar el almacenamiento del excedente de agua en la época de precipitación pluvial, para el abastecimiento permanente de agua a la ciudad de Huaraz.

Se planteó una alternativa para almacenar el agua del río Paria, en un punto estratégico de la quebrada Cojup, que permita acumular el excedente del agua del río Paria, para garantizar el abastecimiento a la ciudad de Huaraz en las próximas décadas.

3.6. MATERIALES PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para la recolección de data se usó ficha de datos, tanto para recoger la información necesaria sobre los aspectos meteorológicos, demanda de la cantidad de agua actual necesaria para la ciudad de Huaraz, como también la proyección en los próximos años, por la demanda que puede existir, asimismo los parámetros necesarios para realizar el planteamiento de la presa que se propone.

3.7. MÉTODOS CONSIDERADOS EN LA INVESTIGACIÓN

En relación con el cambio climático y la escasez de agua, se usó el método descriptivo de mostrar los datos a partir de las bases de datos meteorológicos.

- **En relación con el balance hídrico**

Para la demanda del recurso hídrico se empleó la estadística oficial en las instituciones en relación a los consumidores Domésticos, Comerciales, Industrial y Estatal y los estándares establecidos por las Normas IS 010.

También se empleó la Resolución de Presidencia Ejecutiva N°038-2020-SENAMHI/PREJ, que tiene la finalidad de proporcionar datos de campo de medidas hidrológicas, estos datos se trabajaron con el método de las Isoyetas y el método racional para la estimación del caudal para calcular los parámetros en el punto considerado para la presente tesis. Se realizó el ensayo del método del flotador en seis meses consecutivos en el punto considerado para el represamiento, los valores son muy cercanos a los hallados en con los cálculos realizados con el método racional.

Asimismo, se usó el principio de conservación de la masa o la ecuación de continuidad (Rose 2004; Essam 2007), de acuerdo con este principio, cualquier diferencia entre las entradas y salidas deben reflejarse en un cambio en el almacenamiento de agua dentro del área del presupuesto (UNESCO 1988; Simón 2010).

Entradas = Salidas + Cambio en el almacenamiento

$$P + Si + Gi = So + Go + ET + \Delta S.$$

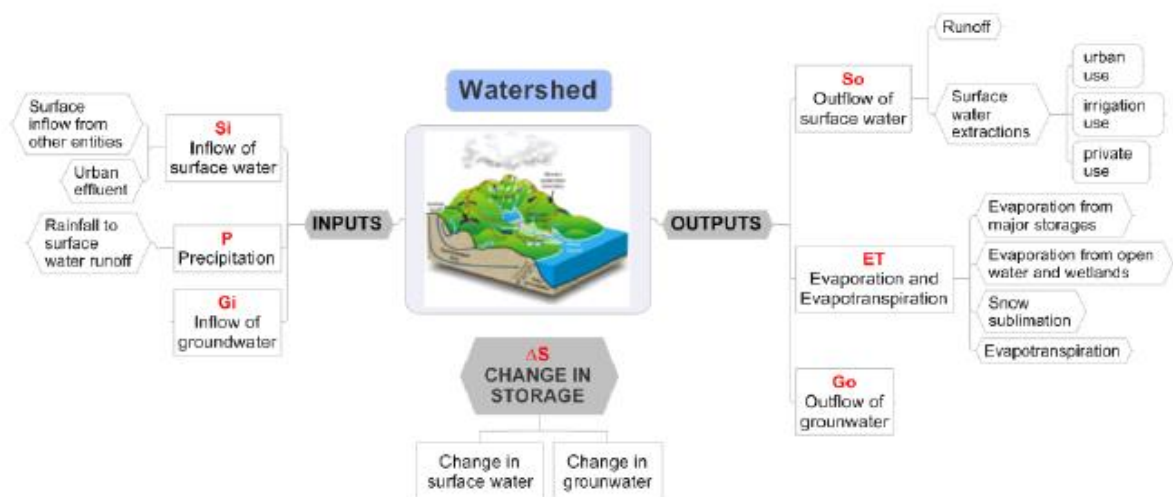


Figura 2: Entradas, salidas y cambios del almacenamiento de una cuenca hidrográfica

Fuente: Gidahatari (s.f.)

- **En relación con el planteamiento de la presa**

Para el presente estudio se considera una presa cuya función es de almacenar agua en los periodos de lluvias y es también de derivación, ya que se es necesario transportar el agua hasta puntos estratégicos para su utilización cuando el suministro de agua no pueda abastecer a la ciudadanía huaracina. Esta presa al estar ubicada en una zona altamente sísmica deberá ser flexible, la mejor opción es la presa de tierra, ya que existe el suficiente espacio para los taludes, además que hay material suficiente para la construcción, sería recomendable la utilización de geotextiles para la impermeabilización del talud de aguas arriba.

Para la verificación del tipo de suelos donde se prevé la construcción de la cortina de presa, se usó datos de estudios topográficos, geológicos, geotécnicos e hidrológicos que son proporcionados por los diferentes estudios técnicos tanto por el SENAMHI – Perú (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú), el instituto geofísico del Perú, el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico y el Instituto Nacional de defensa civil.

Otra propuesta podría considerarse el uso de gaviones, junto con la utilización de tierra en el talud de aguas arriba e impermeabilizada con geotextiles; siempre que se tengan en cuenta los aspectos de estabilidad especificados para estructuras de gran escala. Las presas de gaviones se pueden dividir en tres categorías principales según la forma de la superficie del fondo: pared vertical, pared escalonada y pared inclinada, de modo que la capa de agua que pasa a través de ellas permanezca intacta.

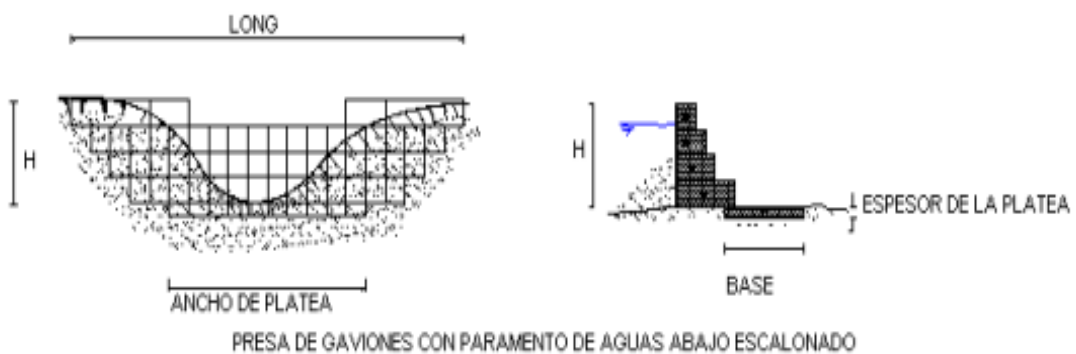


Figura 3: Presa de gaviones

Fuente: Manual de elaboración de presas

- **Información Topográfica de la zona del Proyecto topográfico**

Información del levantamiento topográfico proveniente del INAIGEM – Perú (Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña).

- **Información geológica, geotécnica e información hidrológica en cuencas andinas**

- Información geológica proveniente del Instituto Geofísico del Perú
- Información geotécnica proveniente del Instituto Geológico Minero
- Información de la información hidrológica proveniente del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la tesis, han sido obtenidos por los datos conseguidos de entidades, como el INEI, SENAMHI, entre otros, además del uso de programas y métodos de cálculos, como las Isoyetas para calcular los parámetros en el lugar donde se piensa podría ir una cortina de presa, el uso del programa ArcGIS, Hcanales, HEC-HMS, entre otros.

En ese sentido se hace el análisis y los cálculos necesarios para poder encontrar los valores y medidas requeridas empezar a analizar la variación de temperatura, ya que esto es muy significativo, porque ahora las lluvias son más intensas aunque los periodos de las mismas han ido disminuyendo, por ejemplo desde 1850 a 1900 la temperatura media observada del aire en la superficie terrestre ha aumentado más que la temperatura media global en superficie (tierra y océano, nivel de confianza alto). Desde 2006-2015, la temperatura media del aire en la superficie terrestre aumentó en 1,53 °C (en un rango de 1,38 °C a 1,68 °C), mientras que la temperatura media global en superficie aumentó en 0,87 °C (en un rango de 0,75 °C a 0,99 °C). (IPCC 2020), El cambio climático y la tierra. Pag.9.

La variación media de la temperatura mensual durante 22 años en la quebrada Cojup, del 2000-2021; cambia entre -1.2°C en promedio en el año 2000 a -1.5 para el 2021 además se verifica la tendencia en aumento, tal como se muestra a continuación. Estos resultado se hallan con de los datos obtenidos del SENAMHI, entidad que nos brinda las temperaturas minios y máximas, con eso se puede ver que existe cambios en la temperaturas, estos cambios se ven en el aumento de las mismas a medida que pasa el tiempo, por ejemplo en el mes de diciembre en el año 2000 la temperatura media fue de -1.2 °C, en el año 2021, en el mismo mes la temperatura es de -2.1°C, si bien las diferencias no son muy notorias, estas irán en aumento en las siguientes décadas, y por lo tanto, los cambios se sentirán con mayor intensidad.

En la siguiente tabla se ven las temperaturas medias promedios mensuales.

Tabla 2: Variación de temperatura media en la microcuenca Palcacocha

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	T (°C)
2000	-1.8	-1.0	-0.6	-1.0	-1.2	-2.2	-2.1	-2.0	0.0	-1.6	-1.9	1.0	-1.2
2001	-2.3	-1.1	-0.5	-0.9	-0.9	-1.8	-2.2	-2.8	-1.2	-1.7	-0.2	-1.2	-1.4
2002	-2.3	-1.2	-0.7	-0.8	-1.6	-1.7	-2.2	-3.0	-1.6	-1.0	-1.5	-1.5	-1.6
2003	-2.3	-1.5	-0.8	-0.9	-1.5	-1.8	-3.2	-2.6	-1.5	-1.0	-1.6	-1.3	-1.7
2004	-2.1	-1.6	-0.7	-0.8	-2.2	-1.9	-4.0	-2.5	-1.0	-0.9	-0.7	-1.5	-1.7
2005	-2.3	-1.2	-0.9	-0.8	-2.1	-2.0	-2.8	-2.4	-1.2	-1.5	-1.1	-1.0	-1.6
2006	-2.2	-1.1	-0.7	-1.0	-2.0	-2.1	-2.2	-2.6	-1.1	-1.9	-1.8	-1.0	-1.6
2007	-2.1	-1.5	-0.8	-0.9	-1.5	-2.8	-2.8	-2.2	-0.4	-1.7	-1.9	-1.5	-1.7
2008	-2.1	-0.9	-0.7	-0.6	-1.6	-2.8	-2.8	-1.8	0.0	-1.0	-1.0	-2.0	-1.4
2009	-2.3	-0.9	-0.6	-0.5	-1.5	-2.6	-2.9	-1.3	-1.1	-1.1	-0.9	-2.2	-1.5
2010	-2.0	-1.0	-0.5	-0.5	-2.1	-2.5	-2.8	-1.6	-0.2	-1.8	-1.0	-1.2	-1.4
2011	-2.0	-0.8	-0.6	-0.5	-2.0	-1.2	-2.8	-2.0	-0.9	-1.9	-1.0	-1.5	-1.4
2012	-2.2	-0.7	-0.9	-0.3	-1.5	-3.2	-3.0	-1.6	-0.9	-1.3	-1.5	-1.5	-1.6
2013	-2.4	-0.7	-0.7	-0.1	-1.4	-0.9	-3.2	-1.6	-1.1	-1.3	-1.1	-1.6	-1.3
2014	-2.3	-1.2	-0.8	-0.9	-1.3	-3.0	-3.0	-1.8	-1.3	-0.9	-1.2	-1.8	-1.6
2015	-2.2	-1.3	-0.6	-0.8	-1.2	-0.9	-2.4	-1.4	-1.4	-1.6	-1.6	-1.7	-1.4
2016	-1.8	-1.6	-0.6	0.0	-0.9	-0.8	-2.5	-1.9	-1.5	-1.9	-1.5	-1.9	-1.4
2017	-1.6	-1.5	-0.7	-0.3	-0.8	-0.9	-1.4	-1.4	-1.5	-1.5	-1.2	-1.6	-1.2
2018	-2.3	-1.7	-0.5	-0.9	-2.6	-4.0	-2.9	-2.3	-1.1	-1.9	-1.5	-1.5	-1.9
2019	-2.4	-0.7	-0.8	-0.5	-2.1	-3.2	-2.8	-2.2	-1.0	-1.0	-1.6	-1.6	-1.7
2020	-2.1	-1.2	-0.7	-0.4	-1.6	-2.3	-2.7	-1.5	-1.2	-1.5	-1.4	-2.0	-1.5
2021	-2.1	-1.2	-0.7	-0.3	-1.6	-2.3	-2.7	-1.5	-1.2	-1.5	-1.4	-2.1	-1.5

Fuente: Elaboración propia

4.1. AGUA POTABLE EN LA CIUDAD DE HUARAZ

Teniendo en cuenta la clasificación y tipificación de usuarios de agua potable en la ciudad de Huaraz, según el EPS, es de: domestico, comercial, industrial y estatal; se ha usado información oficial para la estimación de la demanda de agua por tipo de usuario. La EPS Chavín es la prestadora más grande la ciudad de Huaraz y que cubre el abastecimiento del más del 95 por ciento del total de la ciudad.

- En relación con lo Domestico:

Los resultados del censo 2017 – INEI-ANCASH, indica que la población urbana de los distritos de Huaraz e Independencia, ámbito de atención de la EPS, es de 120,475 habitantes con una tasa de crecimiento intercensal anual de 1.1 por ciento (2007-2017).

Tabla 3: Población de la ciudad de Huaraz, 2017

Distrito	Cantidad
Huaraz	55 850
Independencia	64 625
Total	120 475

Fuente: Resultados definitivos Ancash, INEI (2018)

Según la Norma IS.010, la dotación de agua potable mínima diaria para los habitantes es de 150 litros por persona, norma que cumple con los estándares internacionales vigentes.

- En relación con lo Comercial:

El número de establecimientos comerciales en los distritos de Huaraz e Independencia fue de 495 en el 2019, con un incremento promedio anual de 4 unidades por años; según el padrón de la Dirección Regional de la Producción, área de industria, pudiendo llegar la 2072 a 707 establecimientos comerciales.

La Norma IS.010 establece una dotación de 500 L/agua/día por establecimiento comercial.

- En relación con lo Industrial:

El número de industrias en los distritos en mención fueron de 151 plantas en el 2019 con 10 trabajadores promedio por planta, y con un incremento de 2 unidades por año; según el padrón de la Dirección Regional de la Producción, área de industria, que posiblemente para el 2072 sean 261 las industrias.

La Norma IS.010 establece una dotación de 30 L/agua/trabajador/día en las industrias.

- En relación con las instituciones públicas:

Los Organismos Públicos existentes en la ciudad son entre algunas: las Universidades, Establecimientos de salud, Direcciones regionales, Penal, Estadio deportivo, Base militar, etc.; el número de estas instituciones fueron de 14 unidades en el 2019 con 150 trabajadores promedio por entidad. La cantidad de estas instituciones se mantendría constante en el tiempo.

La Norma IS.010 establece una dotación de 20 L/agua/día/ trabajador.

El número de alumnos matriculados en la Educación Básica Regular (EBR) en las diferentes Instituciones Educativas (I.EE) de la ciudad de Huaraz fue de 40,296 personas en el 2019, con un incremento de 1,301 por año, para 10 meses de labor anual, con esto, estarían llegando a ser unos 340 centros educativos para el 2072, con una población estudiantil de 109 249 alumnos.

La Norma IS.010 establece una dotación de 25 L/agua/día/ alumno.

A continuación, podemos observar que, a causa del aumento de la población, las entidades y empresas de la zona también aumentan. Esto es significativo en cuanto a la demanda de agua potable, está directamente relacionado con la cantidad de agua a usar, a más población, el requerimiento será mayor.

Tabla 4: Comparación de crecimiento en el requerimiento de agua

Tipo	Al 2019	N° de personas	Cant. De agua al 2019 m³/día	Al 2072	N° de personas	Cant. De agua al 2072 m³/día
Industrias	159	1 590	47.70	261	2 610	78.30
Comercio	495	503	251.50	495	707	353.50
Organismos Públicos	14	150	42.00	14	150	42.00
Centros Educativos	286	40 296	1 072.00	340	109 249	2 731.23

Fuente: Elaboración propia

El sector donde se realiza el estudio es rural, las personas viven de la agricultura, la ganadería y menor medida del turismo; es por esa razón que no se puede dejar de considerar que el agua del río Paria siga siendo usada por los moradores de la zona. Como se mencionó anteriormente en este estudio se está considerando dejar el 25 por ciento del caudal para el uso agrícola. A pesar de no existir estudios que indiquen la cantidad de hectáreas que se riegan o el número de personas que se benefician del agua para riego.

Este estudio se realiza en un punto intermedio de la subcuenca de Cojup, río abajo existen tributarios al río que van a seguir alimentando el caudal, razón por la cual se puede decir que, con toda seguridad, que la cantidad de agua usada para riego, no se verá afectada por el represamiento de agua para consumo humano.

4.2. DEMANDA DE AGUA POTABLE EN LA CIUDAD DE HUARAZ

Teniendo en cuenta el propósito de la investigación de atender la necesidad del recurso hídrico dentro de 50 años proyectados; los cálculos de la magnitud total para todos los agentes usuarios, según la dotación normativa; la demanda de agua potable en la ciudad de Huaraz en los años 2021 y 2072 en m³ por meses se muestran en las siguientes tablas.

Tabla 5: Demanda de agua potable en la ciudad de Huaraz para el 2021 y 2072

DEMANDA CALCULADA PARA EL 2021							
MESES	VOLUMEN REQ. POBLACIÓN	VOLUMEN REQ. INDUSTRIAS	VOLUMEN REQ. COMERCIO	VOLUMEN REQ. O. PÚBLICOS	VOLUMEN REQ. INS, EDUCATIVAS	SUB TOTAL	MÁS 10% DE (Seguridad)
CONSUMO EN m3							
Enero	584857.94	1478.7	7796.5	1302	33245.95	628681.09	691549.19
Febrero	528258.78	1335.6	7042	1176	30028.60	567840.98	624625.08
Marzo	584857.94	1478.7	7796.5	1302	33245.95	628681.09	691549.19
Abril	565991.55	1431	7545	1260	32173.50	608401.05	669241.16
Mayo	584857.94	1478.7	7796.5	1302	33245.95	628681.09	691549.19
Junio	565991.55	1431	7545	1260	32173.50	608401.05	669241.16
Julio	584857.94	1478.7	7796.5	1302	33245.95	628681.09	691549.19
Agosto	584857.94	1478.7	7796.5	1302	33245.95	628681.09	691549.19
Setiembre	565991.55	1431	7545	1260	32173.50	608401.05	669241.16
Octubre	584857.94	1478.7	7796.5	1302	33245.95	628681.09	691549.19
Noviembre	565991.55	1431	7545	1260	32173.50	608401.05	669241.16
Diciembre	584857.94	1478.7	7796.5	1302	33245.95	628681.09	691549.19
Número de horas de Abastecimiento:				24			
Caudal de diseño (L/s):				258.19			
DEMANDA CLACULADA PARA EL 2072							
MESES	VOLUMEN REQ. POBLACIÓN	VOLUMEN REQ. INDUSTRIAS	VOLUMEN REQ. COMERCIO	VOLUMEN REQ. O. PÚBLICOS	VOLUMEN REQ. INS, EDUCATIVAS	SUB TOTAL	MÁS 10% DE (Seguridad)
CONSUMO EN m3							
Enero	899135.04	2427.3	10958.5	1302	84667.98	998490.82	1098339.90
Febrero	812121.98	2192.4	9898	1176	76474.30	901862.68	992048.94
Marzo	899135.04	2427.3	10958.5	1302	84667.98	998490.82	1098339.90
Abril	870130.69	2349	10605	1260	81936.75	966281.44	1062909.58
Mayo	899135.04	2427.3	10958.5	1302	84667.98	998490.82	1098339.90
Junio	870130.69	2349	10605	1260	81936.75	966281.44	1062909.58
Julio	899135.04	2427.3	10958.5	1302	84667.98	998490.82	1098339.90
Agosto	899135.04	2427.3	10958.5	1302	84667.98	998490.82	1098339.90
Setiembre	870130.69	2349	10605	1260	81936.75	966281.44	1062909.58
Octubre	899135.04	2427.3	10958.5	1302	84667.98	998490.82	1098339.90
Noviembre	870130.69	2349	10605	1260	81936.75	966281.44	1062909.58
Diciembre	899135.04	2427.3	10958.5	1302	84667.98	998490.82	1098339.90
Número de horas de Abastecimiento:				24			
Caudal de diseño (L/s):				410.07			

Fuente: Elaboración propia

En el año 2021 la oscilación de demanda mensual de agua es debido al número de días variados que tiene cada mes, los cambios de dicha demanda están entre 624 625.08 a 691 549.19 m³. El caudal necesario por segundo, en las 24 horas del día es de 258.91 L/s. En el año 2072 la oscilación de demanda mensual de agua es debido al número de días variados que tiene cada mes, los cambios de dicha demanda están entre 992 048.94 a 1 098 339.90 m³. El caudal necesario por segundo, en las 24 horas del día es de 410.07 L/s.

De los datos de la tabla anterior, se ve el crecimiento de la demanda desde el 2021 al 2072 en más del 150 por ciento. Para el estudio se tomará en cuenta la demanda obtenida en el año 2072, para abastecer a toda la población huaracina en el año 2072. Esto garantizaría el recurso hídrico para los 50 años siguientes.

La columna final de las tablas, indica un 10 por ciento más de agua, esto por las diversas actividades que no han sido consideradas, como el riego de jardines, por ejemplo, es como un factor de seguridad que se ha querido dar para demostrar que aun así es posible tener la suficiente cantidad de agua.

4.3. BALANCE HÍDRICO

Para realizar el balance hídrico en el punto donde se prevé la ubicación de la corina, la información sobre la precipitación en la quebrada de Cojup es imprescindible, ya sea mediante datos de estaciones meteorológicas cercanas o registros históricos. La precipitación es la entrada principal de agua en la cuenca y se considera la cantidad de lluvia que cae en el área durante un período determinado.

La Quebrada Cojup se halla en la subcuenca Quillcay, Cuenca del Río Santa; localizada al este de la ciudad de Huaraz.

Hidrográficamente, el río Paria que va por la quebrada de Cojup, es un tributario del río Quillcay que a su vez descarga sus aguas en el río Santa, el cual es contribuyente de la vertiente del Pacífico, de acuerdo al mapa de unidades hidrográficas del Perú.

La microcuenca de Cojup se comporta como un recipiente receptor de las precipitaciones, las altitudes están en el rango de 4 562 msnm a 6 274 msnm y la altitud media se encuentra

a 5,208 m. El rango de altitudes según el INAIGEM. Para la tesis se ha tomado la cota 4 803 msnm como referencia donde se podría construir la cortina de presa.

La Quebrada Cojup es un valle glacial típico con una remodelación fluvial reciente muy fuerte. La inclinación de sus pendientes varía entre 30° y 40° en su parte inferior, donde están cubiertas por depósitos de talud, que modifican el perfil en forma de U glacial típico (Vilímek and Zapata 2005). Por otro lado, como se explicó, de acuerdo a los datos del INAIGEM, la zona donde se prevé la construcción de la cortina, es un lugar que tiene rozas grandes, además de tener la forma de una V, que permite que sea una cerrada adecuada para la construcción de dicha cortina.

La distribución de la precipitación media mensual en la quebrada se caracteriza por la estacionalidad, el periodo húmedo inicia en septiembre y termina entre abril y mayo, siendo junio, julio y agosto los meses secos. Es justamente en los meses de precipitación donde se podrá almacenar agua y usarlas en épocas de estiaje.

Se procede a explicar la obtención de los parámetros necesarios para realizar el balance hídrico en la zona.

También es importante considerar la evapotranspiración la cual se estima la cantidad de agua que se pierde debido a la evaporación del suelo y la escorrentía del flujo de agua superficial que se genera como resultado de la precipitación que no se filtra o fluye por el río.

4.3.1 Cálculo de los parámetros para el diseño

Para obtener los datos necesarios, respecto a los caudales, por ejemplo, se han requerido datos de lectura de medidas en la cuenca de Cojup, sin embargo, no existía hasta el 2017 lector de datos hidrológicos en la quebrada, recién en el 2017 el INAIGEM instaló una estación en la laguna de Palcacocha, si bien estos datos son confiables, no son suficientes para obtener los datos requeridos para el presente estudio de tesis.

En vista a la limitación de información, se procedió a solicitar datos al SENMHI, datos que fueron proporcionados, los mismos que cuentan con la información de cuatro cuencas, entre ellas: Recuay, Santiago Antúnez de Mayolo, Piscobamba y Chavín. Estos datos son desde el

año 2000 al 2021, esto nos permite tener la suficiente información para desarrollar y obtener los resultados requeridos.

Previo a la completación de datos, con el uso del programa ArcGIS y el método de las Isoyetas, se realizó el trazado de curvas de igual precipitación en un periodo elegido de tres cuencas, dentro de este triángulo se halla el punto donde es necesario conseguir los datos.

Los parámetros obtenidos se realizaron para el punto ubicado en la Quebrada de Cojup, provincia de Huaraz Latitud: 09°26'S y Longitud: 77°25'W. Estos parámetros son:

- Caudal medio mensual m³/s,
- Precipitación mensual mm,
- Temperatura media mensual °C,
- Temperatura máxima mensual °C,
- Temperatura mínima mensual °C,
- Humedad relativa mensual % y
- Velocidad del viento m/s.

Al ser necesario contar con los datos de los caudales medios mensuales hasta el año 2072, fue necesario extender la información, para esto se usó del modelo HEC-HMS del Centro de Ingeniería Hidrológico del Cuerpo de ingenieros del Ejército de los Estados Unidos.

Los datos obtenidos se muestran el Anexo 1.

4.3.2 Cálculo del caudal ecológico

El cálculo del caudal ecológico en el río Paria, en la quebrada de Cojup, es un proceso que busca determinar la cantidad mínima de agua necesaria para mantener el equilibrio y la salud del ecosistema acuático en esa área. Este caudal garantiza la conservación de los hábitats acuáticos, la flora y fauna, así como el funcionamiento de los procesos ecológicos en el río.

De acuerdo a la Resolución Jefatural N°098-2016-ANA, donde se establece la metodología para determinar caudales ecológicos. Donde se considera: *“el caudal ecológico mínimo equivalente al caudal determinado al 95 por ciento de persistencia en el punto de interés de la fuente natural de agua.”*

Asimismo, indica que: *“la determinación de caudales ecológicos se realiza utilizando información estadística de los últimos 20 años.”*

Tomando en cuenta lo descrito en el Anexo 1 de dicha Resolución se procedió a realizar el cálculo respectivo. Estos datos fueron usados para calcular la oferta existente en el punto de la cortina de presa.

Los valores se exponen en el Anexo 2

4.3.3 Cálculo de la evapotranspiración

El cálculo de la evapotranspiración en la quebrada de Cojup en Ancash es una estimación de la cantidad de agua que se pierde debido a la evaporación del suelo y la transpiración de las plantas en esa área específica. Para realizar este cálculo, se utilizan métodos y fórmulas que consideran diversos factores ambientales.

Para el cálculo de la evapotranspiración, se ha usado la fórmula de Hargreaves, la fórmula simplificada:

$$ET_0 = 0,0023 (T_{med} + 17,78) R_0 * (T_{max} - T_{min})^{0,5}$$

Donde:

- ET_0 = evapotranspiración potencial diaria, mm/día,
- T_{med} = temperatura media diaria, °C,
- R_0 = Radiación solar extraterrestre, en mm/día,
- T_{max} = temperatura diaria máxima y
- T_{min} = temperatura diaria mínima.

Estos datos se obtuvieron usando los registros obtenidos del SENAMHI. Los resultados finales se muestran en el Anexo 3, estos resultados tienden a cero, razón por la que no son tomados en cuenta para el cálculo de la oferta hídrica en el punto escogido.

4.3.4 Oferta del recurso hídrico en la ciudad de Huaraz

La oferta del recurso hídrico para consumo humano debe cuidar las condiciones de salubridad, por ello el estudio contempla solo el agua del río Paria cuyo caudal promedio

anual de 3.5 m³/s, PH promedio 6.80, turbiedad promedio 12 NTU y libre de minerales tóxicos.

La información proveída por el SENAMHI, consiste en datos meteorológicos e hidrológicos en las coordenadas del punto de posible represamiento. Se incluyeron además datos de caudales medios mensuales y caudales máximos por año, información disponible de 22 años (Del 2000 al 2021).

Luego de completar las descargas hasta el año 2072, se hace el cálculo de las ofertas en los años 2021 y 2072, sin embargo, se realizará el diseño con los datos del 2072, ya que es el año con mayor demanda de agua potable en la ciudad de Huaraz. Teniendo debida cuenta el propósito de la investigación y la información de campo, el cálculo de la disponibilidad del recurso hídrico se hace en el punto de captación del agua para represamiento (en la cortina), con los caudales obtenidos, y deduciendo el recurso para la atención del caudal ecológico, de acuerdo a lo establecido en la Resolución Jefatural N°098-2016-ANA, a continuación, se muestra la tabla con las ofertas halladas en el los años 2021 y 2072.

Tabla 6: Oferta natural del recurso hídrico del río Paria para el 2021 y 2072

Descripción	Unid.	OFERTA HIDRICA 2021					
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Caudal del Río Paria en la Cortina	m3/s	1.293	1.286	1.812	0.941	0.490	0.149
	m3/mes	3463171.20	3111091.20	4853260.80	2439072.00	1312416.00	386208.00
caudal Ecológico	m3/s	0.585	0.759	0.411	0.240	0.122	0.031
caudal Ecológico	m3/mes	1567717.90	1835478.87	1100943.10	623291.13	326877.85	80125.55
Caudal Disponible	m3/mes	1895453.30	1275612.33	3752317.70	1815780.87	985538.15	306082.45

Descripción	Unid.	OFERTA HIDRICA 2021					
		Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Caudal del Río Paria en la Cortina	m3/s	0.103	0.128	0.346	0.872	1.006	1.356
	m3/mes	275875.20	342835.20	896832.00	2335564.80	2607552.00	3631910.40
caudal Ecológico	m3/s	0.02	0.03	0.10	0.32	0.25	0.32
caudal Ecológico	m3/mes	40429.15	88971.87	251826.45	860380.92	658528.63	852959.70
Caudal Disponible	m3/mes	235446.05	253863.33	645005.55	1475183.88	1949023.37	2778950.70

Descripción	Unid.	OFERTA HIDRICA 2072					
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Caudal del Río Paria en la Cortina	m3/s	2.284	2.344	3.739	1.967	1.354	0.480
	m3/mes	6116951.98	5669896.94	10013646.72	5098111.70	3626165.15	1243689.10
caudal Ecológico	m3/s	0.68	0.80	1.09	0.46	0.15	0.03
caudal Ecológico	m3/mes	1812973.53	1934833.06	2906096.52	1204350.78	404089.07	81358.05
Caudal Disponible	m3/mes	4303978.45	3735063.88	7107550.20	3893760.92	3222076.08	1162331.04

Descripción	Unid.	OFERTA HIDRICA 2072					
		Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Caudal del Río Paria en la Cortina	m3/s	0.315	0.364	0.817	1.967	2.211	2.651
	m3/mes	844814.53	974709.01	2117933.23	5267969.81	5729837.68	7099298.46
caudal Ecológico	m3/s	0.03	0.04	0.10	0.47	0.41	0.77
caudal Ecológico	m3/mes	84842.87	113558.44	257158.73	1252254.62	1071261.30	2063142.07
Caudal Disponible	m3/mes	759971.66	861150.58	1860774.50	4015715.19	4658576.38	5036156.39

Fuente: Elaboración propia

La variación de la oferta disponible mensual para el 2021 está entre 306 082.45 m³ en el mes de junio y de 3 752 317.70 m³ en el mes de marzo. Para los cálculos en este año, se usó el valor medio del caudal mensual de todos los años, al ser datos reales, además que en el mes de noviembre, el aporte es menor a lo requerido para el caudal ecológico, dando un resultado de cero. Esto para fines de lograr cálculos consistentes.

La variación de la oferta disponible mensual para el 2072 está entre 759 971.66m³ en el mes de julio y de 7 107 550.20m³ en el mes de marzo, marco para la toma de decisión de uso racional de agua que garantice cubrir la demanda poblacional con agua debidamente tratada, resultado hallado con los datos obtenidos del SENAMHI.

Como se observa en la tabla anterior, el balance hídrico arroja que la disponibilidad del recurso hídrico que requiere la ciudad de Huaraz es satisfactoria, a pesar de los déficits en los meses de: junio, julio, agosto, septiembre en el 2021 y en los meses de junio, julio y agosto en el 2072, debido a la ausencia de aguas de lluvias, a pesar de esto, se dispone de suficiente cantidad de agua; este análisis nos permite comprender que se puede distribuir el agua de la cuenca de manera eficiente y cubrir la demanda existente, siempre y cuando exista una estructura que permita almacenar el recurso hídrico.

El balance anual permite determinar la disponibilidad del recurso excedente en ocho meses en el 2021, y de nueve meses en el 2072. Algo que se distingue es que a pesar que la demanda va creciendo año a año, también lo hace la oferta, sin embargo, de nada sirve si no se puede controlar la oferta

Por otro lado, los resultados hallados en la oferta con los datos brindados por el SENMHI, se contrastaron realizando ensayos de campo, justo en el lugar donde se realizó el balance hídrico. El ensayo realizado se hizo mediante el método del flotador, esto por ser un ejercicio sencillo en el sentido que no se requiere equipos de medición, solo disponer de las medidas del área y la velocidad del agua. Como guía se usó el Instructivo de Medición de Caudal, del laboratorio de calidad ambiental de Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo de Huaraz. A continuación, se explica los procedimientos realizados:

- Con el uso de una botella plástica llena hasta la mitad, un cronometro, una wincha y una regla graduada de acero.

- Se eligió un tramo uniforme a pocos metros de donde se plantea la construcción de la cortina de presa.
- Se suelta la botella plástica en medio del cauce, se repitió más de cinco veces el procedimiento y se calculó el promedio de las velocidades halladas.
- Los ensayos se realizaron en los meses de febrero, junio, julio, agosto, octubre y noviembre del 2022.

A continuación, se muestra los resultados hallados en los ensayos realizados en campo.

Tabla 7: Datos del caudal obtenidos en campo

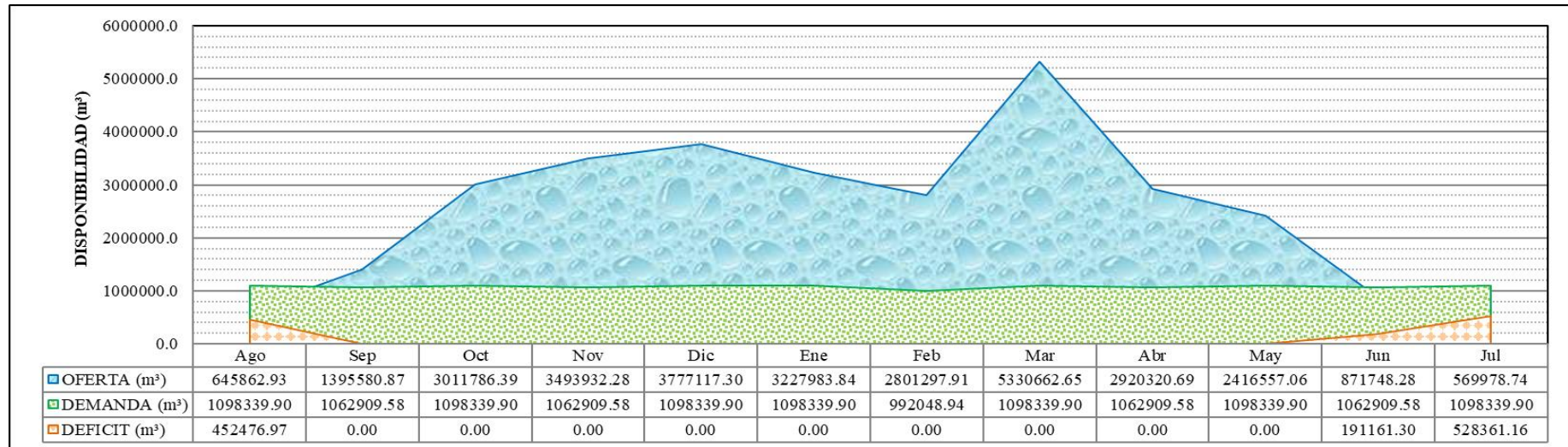
fecha de ensayo	Ancho del cauce (m)	Longitud del tramo de río (m)	Caudal hallado (m ³ /s)	Caudal promedio, generados SENAMHI (m ³ /s)
26/02/2022	8.20	3.30	1.23	1.29
25/06/2022	6.07	3.30	0.18	0.15
16/07/2022	5.90	3.30	0.27	0.10
27/08/2022	5.54	3.30	0.19	0.13
15/10/2022	5.60	3.30	0.77	0.87
19/11/2022	6.15	3.30	1.10	1.01

Fuente: Elaboración propia

Se observa que los datos obtenidos en campo no distan mucho de los datos del promedio mensual de los datos generados en base a la información del SENAMHI, estos resultados nos indica que el procedimiento de generación de datos es confiable. Con esa confianza se procede a realizar el balance hídrico, en los años 2021 y 2072, aunque el importante es el del 2017, pero esto nos permitirá ver las diferencias a causa del aumento del caudal del río en el los próximos años.

Tabla 8: Balance hídrico en m³ mensual para los años 2021 y 2072

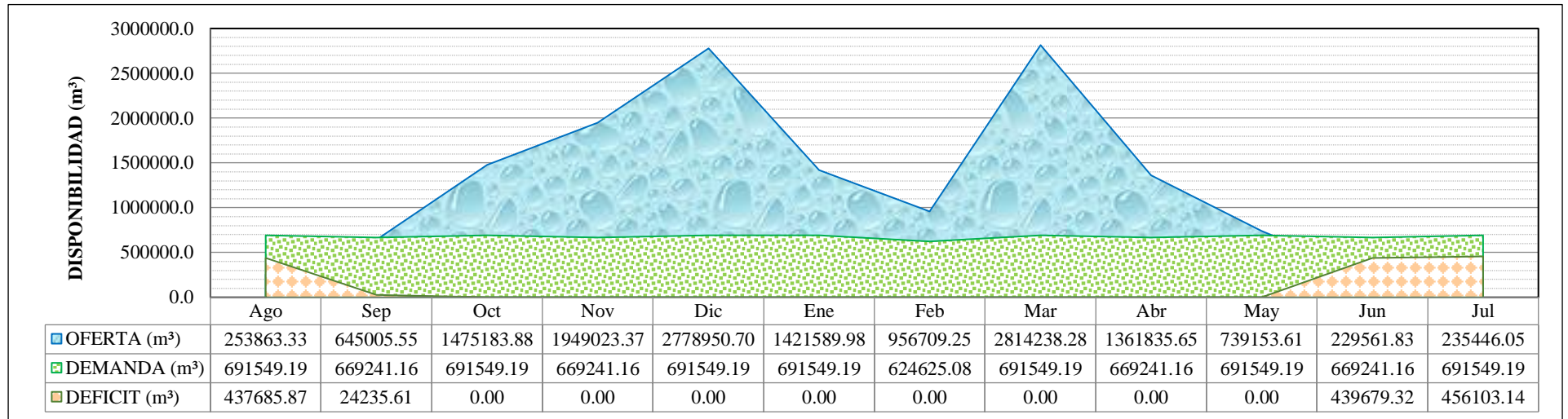
DESCRIPCION	Volumen de agua mensualizada en m ³												TOTAL
	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	
Aporte de la quebrada hasta el punto de la represa. 75% del caudal disponible. (m³)	645862.93	1395580.87	3011786.39	3493932.28	3777117.30	3227983.84	2801297.91	5330662.65	2920320.69	2416557.06	871748.28	569978.74	30462828.94
Demanda Poblacional	1098339.90	1062909.58	1098339.90	1062909.58	1098339.90	1098339.90	992048.94	1098339.90	1062909.58	1098339.90	1062909.58	1098339.90	12932066.57
Demanda Atendida	-452476.97	332671.29	1913446.49	2431022.70	2678777.40	2129643.94	1809248.97	4232322.75	1857411.11	1318217.16	-191161.30	-528361.16	17530762.37
Superavit (+)	0.00	332671.29	1913446.49	2431022.70	2678777.40	2129643.94	1809248.97	4232322.75	1857411.11	1318217.16	0.00	0.00	18702761.79
Deficit (-)	452476.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	191161.30	528361.16	1171999.42
	41%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	18%	48%	



Fuente: Elaboración propia

BALANCE VOLUMEN MENSUAL SITUACIÓN FUTURA AL 2021 (m³)

DESCRIPCION	Volumen de agua mensualizada en m ³												TOTAL
	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	
Aporte de la quebrada hasta el punto de la represa. 75% del caudal disponible. (m ³)	253863.33	645005.55	1475183.88	1949023.37	2778950.70	1421589.98	956709.25	2814238.28	1361835.65	739153.61	229561.83	235446.05	14860561.47
Demanda Poblacional	691549.19	669241.16	691549.19	669241.16	691549.19	691549.19	624625.08	691549.19	669241.16	691549.19	669241.16	691549.19	8142434.05
Demanda Atendida m ³	-437685.87	-24235.61	783634.69	1279782.21	2087401.51	730040.78	332084.17	2122689.08	692594.50	47604.42	-439679.32	-456103.14	6718127.41
%	-63%	-4%	113%	191%	302%	106%	53%	307%	103%	7%	-66%	-66%	
Superavit (+)	0.00	0.00	783634.69	1279782.21	2087401.51	730040.78	332084.17	2122689.08	692594.50	47604.42	0.00	0.00	8075831.35
%	0%	0%	53%	66%	75%	51%	35%	75%	51%	6%	0%	0%	
Deficit (-)	437685.87	24235.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	439679.32	456103.14	1357703.94
%	63%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	66%	66%	



Fuente: Elaboración Propia

En la tabla anterior, se puede observar que los resultados entre los años 2021 y 2072, tienen algunas diferencias, como el que en el 2072 se cubre el déficit del mes de septiembre y reduce en el mes de junio.

Para la determinación de los niveles, uno de los datos necesarios es el la sumatoria del déficit de la tabla anterior, que es de **1 171 999.42 m³**.

4.3.5 Niveles del embalse

Para la determinación de la capacidad de almacenamiento: Se estima la cantidad de agua. Estas estimaciones son altamente confiables y respaldan la necesidad de abordar la demanda de agua en la ciudad de Huaraz en los próximos 50 años (2021-2072) mediante la construcción de una represa en el río Paria. Esto De los niveles y volúmenes del embalse de la presa.

Los cálculos del NAMINO (Nivel de Almacenamiento Mínimo), el NAMO (Nivel de Agua Máxima Ordinaria) y el NAME (Nivel de Agua Máxima Extraordinaria) son fundamentales para el diseño de la presa. Estos valores proporcionan información crucial sobre los niveles de almacenamiento y operación de la presa para satisfacer la demanda de agua.

El NAMINO representa el nivel mínimo de agua que debe mantenerse en la presa para garantizar un suministro constante. El NAMO es el nivel máximo de agua ordinaria que se puede alcanzar en la presa para satisfacer la demanda típica de agua. Por último, el NAME es el nivel máximo de agua que la presa puede alcanzar bajo cualquier condición, incluso en situaciones extraordinarias.

Estos cálculos son esenciales para determinar la capacidad de almacenamiento de la presa y garantizar que sea suficiente para cubrir la demanda esperada. Además, proporcionan información valiosa para la gestión y operación de la presa, asegurando que se mantengan niveles adecuados de agua en diferentes escenarios.

Es importante llevar a cabo estos cálculos con precisión y considerar diversos factores, como el caudal de entrada, la demanda de agua, la capacidad de almacenamiento de la presa y los riesgos asociados. Esto permite planificar de manera adecuada la construcción y operación de la presa para asegurar un suministro confiable y seguro de agua.

Se han calculado los valores de las cotas inferior y superior, esto con el volumen hallado en el balance hídrico realizado anteriormente, asimismo se han hallado las áreas respectivas y la cota del NAMO. Se ha trabajado en base a la demanda del año 20172, ya que será el momento en el que haya mayor demanda del recurso hídrico, con el dato del volumen requerido en el balance hídrico.

Se tienen los siguientes resultados:

Tabla 9: Determinación de niveles

Interpolación-Cota-Volumen a embalsar		
Volumen a embalsar	1171999.42	m ³
Ubicación	21	N°
Cota Inferior	4104.00	msnm
Cota Superior	4105.00	msnm
Volumen 01	1151197.06	m ³
Volumen 02	1311866.73	m ³
Cota	4104.20	msnm
H1=	18.20	m

Interpolación-Cota-Área a embalsar		
Ubicación	21	N°
Cota inferior	4104.00	msnm
Cota Superior	4105.00	msnm
Área 01	154513.00	m ²
Área 02	166906.00	m ²
Área cota a embalsar	156991.6	m²

Fuente: Elaboración Propia

En donde se calcula los volúmenes mediante las aproximaciones de un cono truncado, que se halla con la siguiente fórmula geométrica de un tronco de cono. El cono truncado es una figura geométrica tridimensional que se forma al cortar un cono por un plano paralelo a la base del cono. La fórmula para calcular el volumen de un cono truncado depende de las dimensiones del cono original y del plano de corte.

Para calcular el volumen de un cono truncado, se necesita conocer dos medidas:

El radio de la base menor (r): es el radio del cono en el plano de corte.

El radio de la base mayor (R): es el radio del cono original, que no ha sido cortado.

Además, se requiere conocer la altura del cono truncado (h), que es la distancia entre la base menor y la base mayor.

La fórmula para calcular el volumen (V) de un cono truncado es:

$$V = (1/3) * \pi * h * (R^2 + Rr + r^2)$$

En esta fórmula, π (pi) representa una constante matemática aproximada a 3.14159. El término $(R^2 + Rr + r^2)$ corresponde a la suma de los cuadrados de los radios de las bases mayor y menor, así como el producto de los radios.

Es importante asegurarse de que todas las medidas utilizadas en la fórmula estén en la misma unidad de longitud para obtener un resultado correcto en términos de volumen.

Recuerda que la fórmula del cono truncado se aplica cuando se realiza un corte paralelo a la base del cono. Si el corte se realiza en un ángulo diferente, la fórmula puede variar y requerir cálculos más complejos

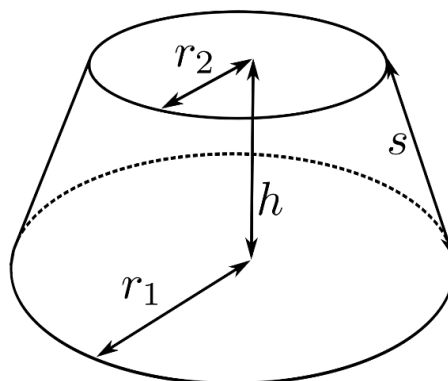


Figura 4: Cono truncado

Fuente: Elaboración propia

La tabla de datos para el cálculo de los niveles del espejo de agua, área y volumen se hallan en el Anexo 4.

4.3.6 Cálculo de la evaporación mensual neta en el embalse

El cálculo de la evaporación mensual neta en el embalse es un aspecto importante para determinar la cantidad de agua que se pierde debido a la evaporación y, por lo tanto, tener una estimación precisa de la disponibilidad de agua en el embalse en diferentes momentos del año.

La estimación de la evaporación puede realizarse por medio de fórmulas semiempíricas. En los últimos años se han realizado modelos matemáticos que estudian la distribución de las temperaturas y la evaporación en embalses, estos modelos han surgido de la necesidad del estudio térmico y de evaporación en masas de agua. El método usado para el presente estudio es la fórmula de Meyer ((Formula de Meyer, Hydrology de Bras 1990).

Donde se usan como datos la temperatura humedad relativa y la velocidad del viento promedio, como recordamos, estos valores se han obtenido gracias a los datos del SENAMHI.

Los valores hallados fueron los siguientes:

Tabla 9: Cálculo de evaporación mensual fórmula de Meyer

Mes	Temperatura (T)°C	Hum.Rel. Prom %	Vel.Viento (m/s)	es	ea	L	Evaporación (mm)
Ene	5.8	69.20	2.70	9.21	6.37	2493.86	42.16
Feb	5.8	71.70	2.00	9.21	6.60	2495.53	34.41
Mar	6.1	74.30	2.00	9.40	6.99	2495.53	31.90
Abr	6.1	72.10	2.00	9.40	6.78	2495.53	34.63
May	6.1	66.90	2.10	9.40	6.29	2495.29	41.83
Jun	4.7	62.50	2.10	8.53	5.33	2495.29	42.98
Jul	4.8	56.90	2.10	8.59	4.89	2495.29	49.75
Ago	5.0	56.30	2.10	8.71	4.90	2495.29	51.15
Sep	5.9	59.40	2.10	9.28	5.51	2495.29	50.60
Oct	5.7	64.30	2.10	9.15	5.88	2495.29	43.88
Nov	5.7	65.10	2.00	9.15	5.95	2495.53	42.14
Dic	5.8	68.90	2.00	9.21	6.35	2495.53	37.81

Fuente: Elaboración propia

Donde:

- $es = 33.863 * (0.00738 * T + 0.807)^8 - 0.000019 * ABS(1.8 + T + 48) + 0.001316$
- $ea = es * HR / 100$; Presión de vapor actual
- $L = 4.186 * (597.3 - 0.57 * V)$; Calor Latente.

Se tiene que el valor de NAMINO es 4086 m ya que la base de la presa se encuentra a 4083 m y por lo cual, se ha dejado un espacio de 3 metros entre dichos niveles, correspondiente al volumen muerto y de azolves.

Para el cálculo del NAMO se usó la siguiente fórmula:

$$\text{NAMO} = \text{Cota inferior} - \left((\text{Cota inferior} - \text{Cotasuperior}) * \frac{\text{Volumen a la cota inferior} - \text{Volumen máximo}}{\text{Volumen a la cota inferior} - \text{Volumen a la cota superior}} \right)$$

Al realizar los cálculos para hallar el volumen de agua a almacenar, respecto a las cotas de elevación del lugar donde se proyecta la construcción del vaso de la presa, se han usado, al igual que el método del cono truncado, también las áreas y volúmenes con uso del programa SIG, finalmente se logra calcular el volumen a embalsar, así como las cotas de nivel donde se limitan la cota superior e inferior, entre estas dos cotas se halla el NAMO.

4.3.7 Simulación de la operación del embalse

La simulación permite calcular la evolución del volumen del embalse en cada intervalo de tiempo teniendo en cuenta una relación no lineal entre el caudal de salida o vertido y el almacenamiento o volumen del embalse. La tener los datos de ingreso, la oferta determinada y los de salida, que sería el caudal requerido para abastecer la demanda de agua potable, podemos realizar la simulación.

Según los resultados de la simulación, se demuestra que el abastecimiento de agua potable para la ciudad de Huaraz está cubierto en casi todos los 52 años, excepto durante los primeros años, existe déficit en siete y ocho meses en los años 2012 y 2022 respectivamente, luego va disminuyendo de manera progresiva. Desde el año 2029, solo en el mes de agosto existe déficit, y esto se prolonga hasta el 2037, posterior a este año, todos los años están cubiertos al 100 por ciento, teniendo una eficiencia en la cobertura total del 95 por ciento. Puede consultar el anexo 5 para más detalles.

Tabla 11: Simulación hasta el año 2072

MES	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
ENE	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
FEB	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
MAR	Deficit	Deficit	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
ABR	Deficit	Deficit	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
MAY	100.0%	Deficit	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
JUN	Deficit	Deficit	Deficit	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
JUL	Deficit	Deficit	Deficit	Deficit	Deficit	Deficit	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
AGO	Deficit	Deficit	Deficit	Deficit	Deficit	Deficit	Deficit	Deficit	Deficit	Deficit	Deficit	Deficit	Deficit	Deficit	Deficit	Deficit	19.9%
SEP	Deficit	Deficit	Deficit	Deficit	Deficit	Deficit	Deficit	Deficit	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
OCT	Deficit	Deficit	Deficit	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
NOV	Deficit	Deficit	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
DIC	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

La disponibilidad anual del recurso hídrico demuestra que el abastecimiento de agua estará cubierto al 95 por ciento hasta el año 2072, salvo los primeros cuatro años.

Se observa que la cantidad de agua disponible en el año 2021 es menor en comparación con el año 2072, debido a la tendencia creciente del caudal en la microcuenca Cojup, según los datos proporcionados por SENAMHI y los cálculos realizados. Asimismo, a causa del aumento de la temperatura terrestre, que es el causante del derretimiento de los glaciales. Hoy la rapidez con la que avanza el deshielo de la cordillera de los Andes, ha sido un factor importante en el aumento del caudal a medida que pasa el tiempo, sin embargo, esto podría afectar a la larga la disponibilidad de agua, es la razón por la que es de vital importancia represar las aguas del río Paria. A continuación, se muestran los gráficos de las tendencias de los resultados de la simulación de todos los años.

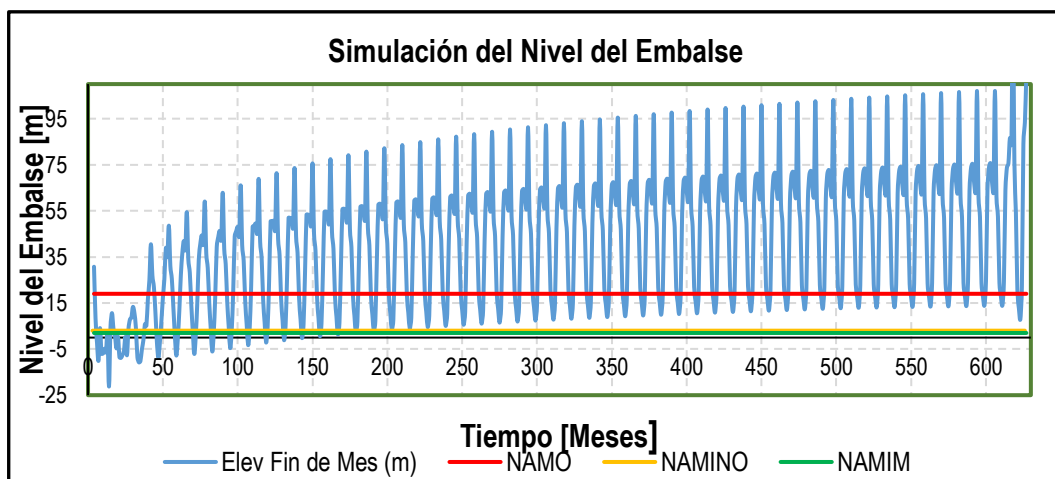


Figura 5: Gráfico de la simulación de nivel de embalse

Fuente: Elaboración propia

De gráfico podemos decir, que el nivel del embalse al final de los meses de los primeros años, entre el 2021 al 2029 es pobre y va regulándose a medida que pasa el tiempo. Es notorio el bajo nivel del embalse sobre todo en los primeros años donde el déficit se da en más meses, tal como se muestra en la tabla 11.

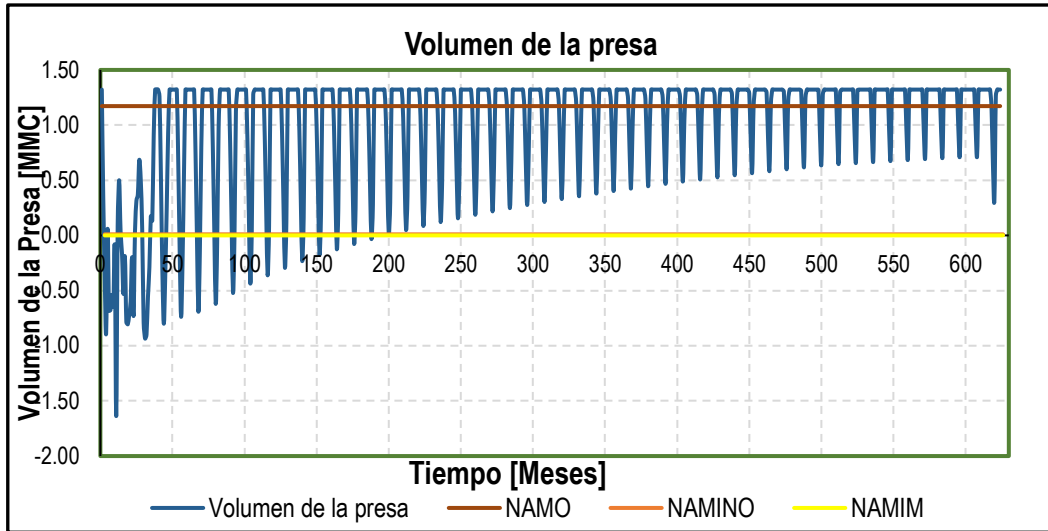


Figura 6: Gráfico del volumen de la presa

Fuente: Elaboración propia

Al igual que el caso anterior en los primeros años se nota el déficit de agua en el río y esto se plasma en el volumen de la presa, esto se da de manera muy nítida en los primeros tres a cuatro años, y va regulándose en hasta los primeros 20 años, luego de esto el volumen es positivo hasta el año 2072.

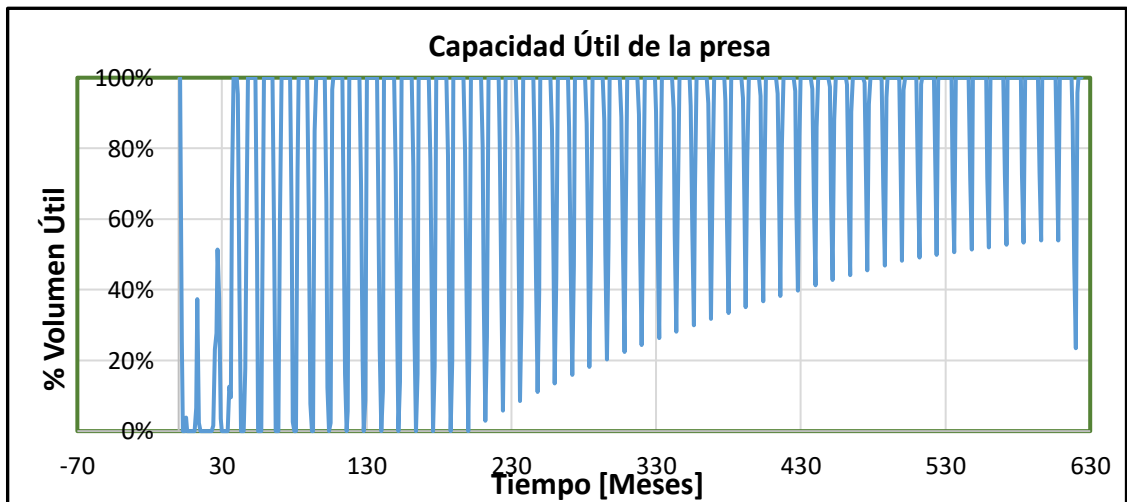


Figura 7: Gráfico de la capacidad útil de la presa

Fuente: Elaboración propia

Se puede decir del gráfico anterior, que capacidad útil de la presa solo se da en los primeros 20 años de, esto a razón que al existir un caudal promedio mensual bajo en estos años hace que el uso del caudal almacenado sea requerido en su totalidad, sin embargo, a medida que pasa el tiempo, el caudal del río va en aumento y esto se nota en el gráfico ya que se va llegando casi el 50 por ciento de utilidad al final. En caso se de esto, al ser una presa flexible, hay la posibilidad de disminuir la altura de la cortina de presa, o en su defecto darle otros usos al agua almacenada.

Estas estimaciones son altamente confiables y respaldan la necesidad de abordar la demanda de agua en la ciudad de Huaraz en los próximos 52 años (2021-2072) mediante la construcción de una represa en el río Paria. Esto garantizará un suministro sostenible y adecuado de agua para la ciudad en el futuro.

La tabla de la simulación, se hallan en el Anexo 5.

4.4. PLANTEAMIENTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PRESA

El planteamiento de la cortina de presa, implica el diseño y la construcción de una estructura que permita almacenar y regular el flujo de agua en la zona. Ya se tiene el sitio para para la construcción.

Uno de los puntos importantes, es el diseño de la cortina de presa, para esto consideramos los siguientes puntos:

- El nivel de agua mínimo (NAMIN) se halla por debajo de la cota de captación, este espacio está destinado a ser ocupado por los sedimentos a depositarse en la vida útil de la presa, la cortina nace desde el nivel del terreno, es decir desde la cota 4 803.00 msnm.
- Si tenemos que el Fetch (Distancia máxima de la cortina y el extremo del vaso), que para este caso es de 1.44 km.
- Usamos la ecuación modificada de Stevenson $H_o=0.76+0.34(F)^{1/2}-0.26(F)^{1/4}$, ya que la velocidad del viento es menor a los 100 km/h. dando un resultado de 0.88 m.
- Teniendo en cuenta la recomendación del libro de Bureau of Recalamation, en la que el borde libre para presas pequeñas debe de ser de un metro, y al tener la altura de

seguridad por la décima parte de la altura del viento de determina que le valor del borde libre es de 1.59 m.

- Con esto se calcula finalmente, al tener la altura máxima de la cortina, 4 106.60 m, se procede a calcular el ancho de la corona (AC), considerando la fórmula: $AC=0.15H$, donde H sería la diferencia de las cotas de coronación y la del nivel de terreno; $H=23.60$ m, en ese sentido tenemos que para este estudio AC es de 3.76 m. Los cálculos se observan en el Anexo 6.

Con los valores obtenidos, se realiza el esquema de la cortina de presa, estos valores podrían variar en caso se corra el eje de la cortina, sin embargo, la variación no será significativa, razón por la que se puede decir que el siguiente esquema es lo que se requiere para el diseño de la cortina.

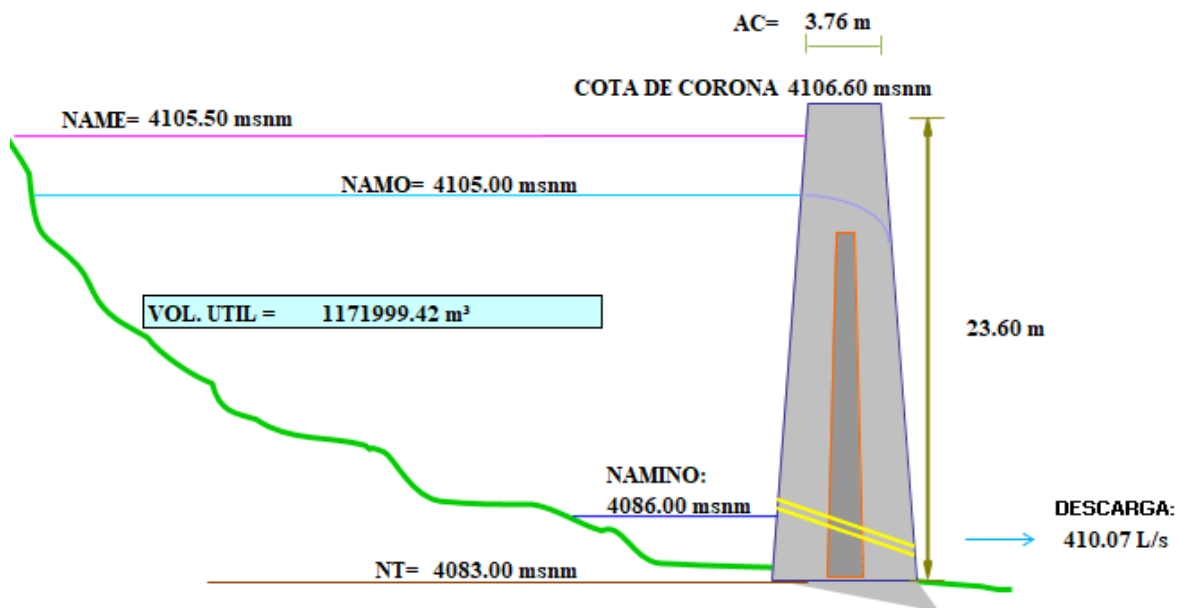


Figura 8: Esquema de la cortina de presa

Fuente: Elaboración propia

Los valores específicos obtenidos para el NAMINO, NAMO y NAME. Estos valores son necesarios para una evaluación más detallada del diseño y funcionamiento de la presa en la subcuenca de Cojup.

Los valores obtenidos son los siguientes:

- NAMINO = 4 086.0 msnm
- NAMO = 4 104.20 msnm
- NAME = 4 105.50 msnm

Entonces, se diagrama Enrocado o Heterogénea, este tipo de presa llamada mixta es construida con un núcleo de arcilla que compone la parte impermeable. Encima de la presa se coloca tierra natural que tendrá la función de filtro, finalmente, se coloca la roca que da estabilidad al talud.

Las principales características son:

- El talud está en un rango de 1:1.7 a 1:2.5 que ocupa gran volumen.
- Los daños son fáciles de reparar.
- Los requisitos de cimentación no son tan rigurosos como otros tipos de presas.
- El proceso de construcción es de gran mecanización y continuo. (Bureau of Reclamation)
- En caso de sufrir daños por sismos leves, estos podrían ser reparados fácilmente.
- La colocación de las rocas es con maquinaria hidráulica o la mano de obra.
- El corazón de la presa debe ser con arcilla y limo de baja gradación.

Se muestra a continuación el esquema de la cortina de presa:

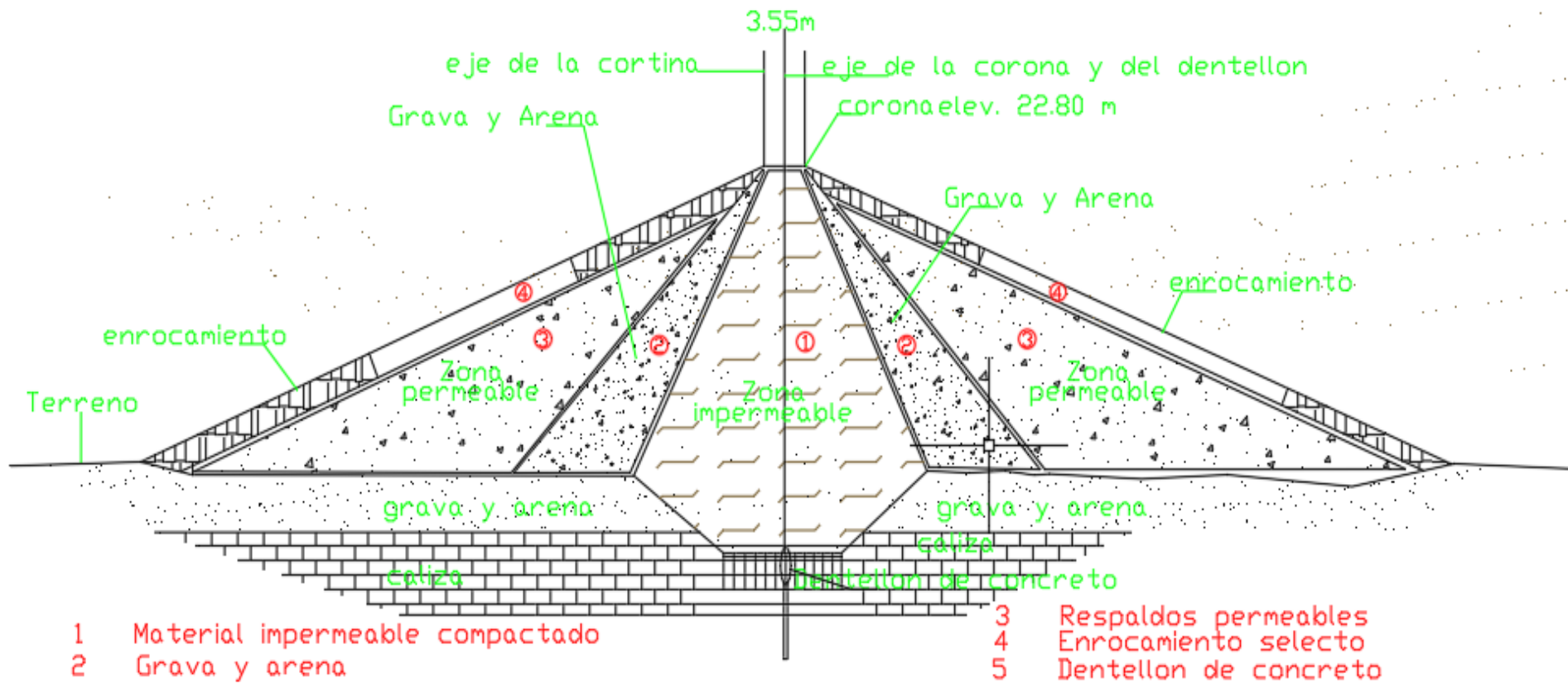


Figura 9: Presa heterogénea de tierra y enrocado

Fuente: Elaboración propia

4.4.1 Dimensiones y caudal de salida del aliviadero de demasías

El cálculo de las dimensiones del aliviadero se realiza a partir de los datos de brindados por el SENAMHI, con esto se realiza el cálculo de la misma manera que se hizo para hallar los datos de los caudales de cada mes para cada año, hasta el 2072, solo que se hizo la corrida hasta los 500 años, esto gracias a las hojas de cálculo del Excel desarrolladas, con el uso de los métodos estadísticos de distribución NORMAL Y LOGNORMAL. Con los que se halló los siguientes resultados:

Tabla 10: Caudal de diseño en 500 años de retorno

TIEMPO DE RETORNO EN 500 AÑOS EN m3/S.												
MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
D. NORMAL	2.46	2.60	3.71	2.00	1.57	0.49	0.30	0.38	0.82	2.41	2.28	2.56
D. LOG NORMAL	3.22	3.28	6.32	3.28	2.43	1.10	0.73	0.74	1.50	2.85	3.78	4.42
PROMEDIO	2.84	2.94	5.01	2.64	2.00	0.79	0.52	0.56	1.16	2.63	3.03	3.49

Fuente: Elaboración propia

La altura de la cortina de presa será lo necesario para almacenar el recurso hídrico requerido y que soporte la altura del oleaje máximo; para una cortina sugerida en la tesis, el uso del aliviadero lateral se hace necesario y que debe tener la capacidad suficiente para evacuar la máxima avenida. La otra opción es aumentar la altura de la cortina, y almacenar temporalmente todo el flujo producido por las avenidas máximas, y, por lo tanto, reducir la capacidad del aliviadero. Pero como se indicó la altura de la cortina se limita a los resultados obtenidos en los cálculos.

Por estar la presa situada en la parte alta de la ciudad de Huaraz, debe considerarse todas las condiciones para su calificación de una presa de mínimo riesgo. Por lo que debe utilizarse criterios de diseño conservador, en tal sentido, el caudal de diseño será para un tiempo de retorno de 500 años.

Para pequeñas presas, algunos autores de diseño de presa consideran el tiempo de retorno de 100 años.

De acuerdo a los datos hallados en la tabla 18, se considera el caudal máximo el dato del mes de marzo, 5.01 m³/s.

Para el cálculo de las dimensiones del canal de aliviadero usamos el software HCANALES, considerando el caudal con tirante crítico: con una sección rectangular, con una base de 2 metros, esto nos da lo siguiente.

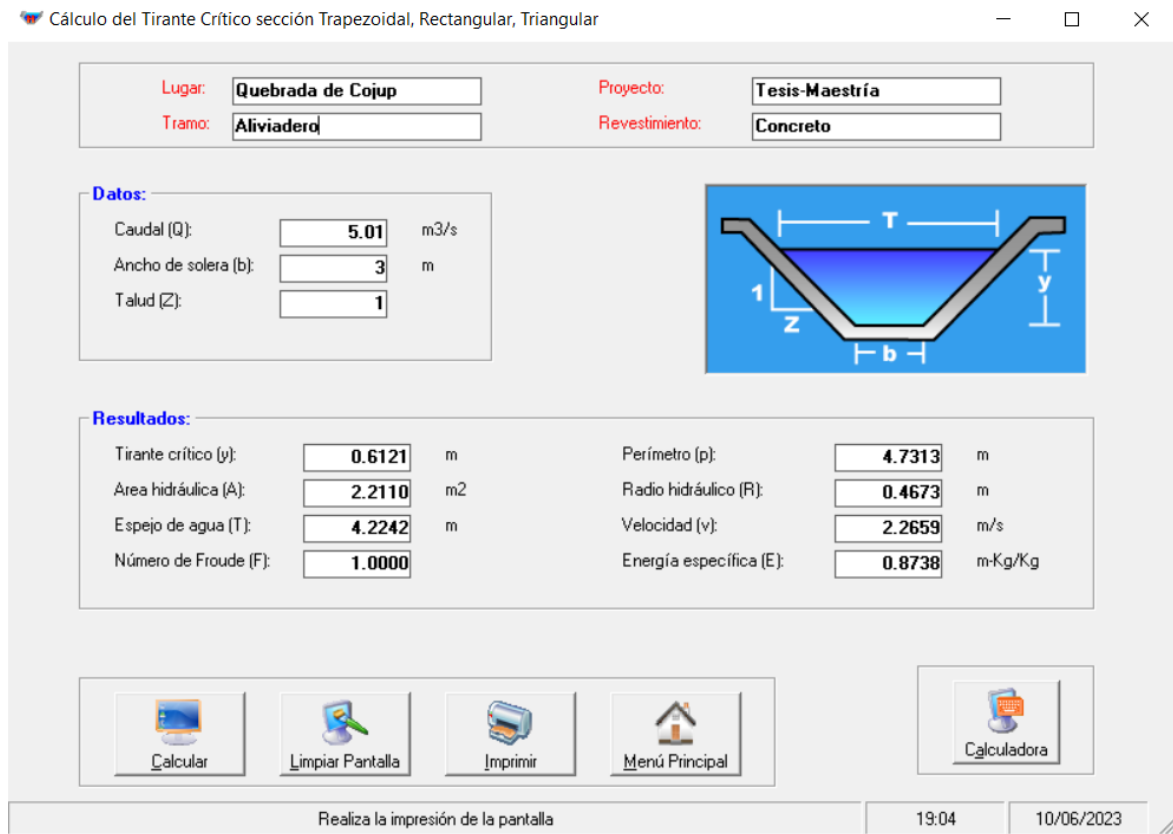


Figura 10: Cálculo de tirante crítico

Fuente: Elaboración propia

Altura $H = 1.00$ m

Base $b = 3.00$ m

Este es el caudal máximo que el aliviadero desembocará al río; cuyo caudal de diseño será dividido en la longitud total del aliviadero. Las longitudes determinadas tanto de entrada como de salida son las necesarias para transportar el caudal de diseño de 500 años de retorno, la que podría aumentar si se diseña para una tormenta superior a los 500 años.

Finalmente, la dimensión (diámetro) que tendrá la toma de agua para suministro, basado en los volúmenes mensuales y proyectado para el año 2072, donde al tener el caudal de 0.41007 m³/s, este podría ser operado con una tubería de 0.60 m aproximadamente, sin embargo, por medidas de seguridad la tubería debe ser de:

Diámetro $\Phi = 1000.00$ mm

Caudal $Q = 0.41007$ m³/s.

4.5. DISCUSIÓN

La contrastación y prueba de las sub-hipótesis son las siguientes:

- En relación con el caudal del río paria, en el lugar de represamiento.

El estudio de la tesis toma en cuenta la necesidad agrícola futura de la microcuenca Cojup, ya que en la región al existir familias que subsisten de la venta de sus productos agrícolas, no podemos descuidar este rubro, es por eso que se ha considerado que del aporte tal disponible de agua se use el 75 por ciento del total, dejando un margen suficiente para cubrir las necesidades de riego. Asimismo, al no tener datos exactos de la esorrentía, a pesar que de acuerdo al INAIGEM, este es mínimo, el hecho de dejar el 25 por ciento nos cubre de la posible falta de agua.

El caudal del río se calcula en base a los datos proporcionados por el SENAMHI, datos del año 2000 al 2021, con eso se hace el cálculo de los caudales hasta el 2072, también se realizó ensayos en la zona donde se proyecta la construcción de la cortina de presa, dando resultados muy cercanos a los hallados con los datos proporcionados. La oferta hídrica para el primer año 2021 varía de 235 446.05 m³ en el mes de julio hasta un máximo de 3 752 317.70 m³ de agua disponible en el mes de marzo, mientras que en el 2072 varía de 759 971.66 m³ en el mes de agosto hasta un máximo de 7 107 550.20 m³ de agua disponible en el mes de marzo. Este resultado es luego de restar el caudal ecológico mínimo para ese año; tal como se muestra en la siguiente tabla. Como puede observarse el caudal disponible de agua para la ciudad de Huaraz tiene una tendencia creciente con el paso de los años.

Si tomamos en cuenta lo indicado en las conclusiones del estudio de El Perú frente al cambio climático de la revista Open Edition Books, dice; *...se notará una aceleración fusión, así como un aumento del escurrimiento causado por esta fusión. En este caso el balance hidrológico no estará en equilibrio y el volumen de agua escurrido será más grande que el volumen de agua caído por la precipitación (líquida o sólida). Se observará una pérdida del agua almacenada en los glaciares. Así que el máximo de caudal anual debería ser más importante en los años que vienen...*

Por otro lado, en el marco teórico también se ha ido explicando sobre el aumento de las lluvias, por ende, el aumento en los caudales de los ríos. Por esa razón, existe contraste.

Los resultados proyectados del caudal del río Paria por meses justifica el represamiento del excedente de agua en la época de avenidas, para el abastecimiento permanente a la ciudad de Huaraz.

- En relación con el balance hídrico según la demanda de la ciudad de Huaraz. El cálculo del balance anual permite determinar la disponibilidad del recurso hídrico con excedentes para 10 meses del año 2072, por lo tanto, un excedente medio mensual en cada uno de los años proyectados, siendo los años de menor aporte los primeros.

Se distingue que la disponibilidad del agua en el 2021 es menor a la del año 2072, como consecuencia del creciente caudal de la microcuenca Cojup con el paso de los años; según la información de SENAMHI. Además, que existen diferencias en la cantidad de agua requerida para cubrir la demanda, siendo mayor a medida que pasen los años.

Por lo tanto, el resultado es satisfactorio y queda demostrado que es posible almacenar agua para el uso poblacional, asegurando de ese modo el acceso al recurso para toda la población huaracina.

- En relación con el diseño de presa:

Se diseñó un sistema de presa alternativo, en un punto estratégico de la quebrada Cojup, que responda a las teorías de represa hídrica que permita acumular el excedente de agua del río Paria.

De acuerdo con Bureau of Reclamation, sobre diseño de pequeñas presas, se considera el volumen de la obra en un lugar de una sección estrecha del valle, con pendientes laterales fuertes para un gran volumen embalsado con dique de pequeño volumen que optimice la inversión. Coherente con los lineamientos de diseño y construcción de pequeñas presas de MVOTMA.

Se halló una sección estrecha en la subcuenca, de pendientes laterales fuertes, donde se puede disponer de gran volumen con una cortina relativamente pequeña y flexible que optimice la inversión.

La corriente del río Paria forma un barranco profundo como una incisión en el valle, con afloramiento de rocas macizas y apariencia de basamento rocoso de la quebrada.

La quebrada Palcacocha proporciona gran cantidad de piedras de tamaño necesario con características mínimas para el uso en la presa. También ofrece gran cantidad de suelos que con proceso mínimo puede usarse en el talud de la presa.

Las dimensiones halladas permiten almacenar el volumen requerido son las siguientes:

- Altura de la Presa H = 22.80 m
- Ancho de la Presa en la Base = 90 m
- Volumen final hasta el NAMO = 1 171 999.42 m³
- Volumen Muerto o NAMINO = 161 376.91 m³
- Longitud Máxima del Vaso L = 1.44 km
- Caudal de Descarga Q = 410.07 l/s.

V. CONCLUSIONES

En base al estudio realizado y los resultados obtenidos, se pudo concluir que:

- La calidad de agua del río Paria es la más indicada para el consumo humano y la más económica de tratamiento, por ello, su represamiento es la mejor elección. En época de estiaje la ciudad de Huaraz usa las aguas de ríos que requieren tratamientos difíciles y caros para eliminar los elementos dañinos que afectan la salud humana.
- Luego de realizar la simulación de operación del embalse las aguas del río Paria, da como resultado, que se puede satisfacer el 95 por ciento, existiendo déficit en los primeros años, teniendo déficit en un mes hasta el 2040, posteriormente se asegura el recurso al 100 por ciento en los siguientes 32 años.
- Se presenta una alternativa de solución a la creciente demanda de agua potable en la ciudad de Huaraz proponiendo la creación de una presa para el almacenamiento del agua proveniente del río Paria.
- El régimen hidrológico del río Paria se caracteriza por su irregularidad, y se pronostica que el caudal hídrico se incrementara a medida que pasa el tiempo por efecto de la desglaciación ante el cambio climático.
- Los datos existentes son suficientes para el planteamiento de solución frente a la escasez de agua en la ciudad de Huaraz.
- El represamiento del río Paria considera el suministro ecológico en un porcentaje del 95% de persistencia, de acuerdo a la Resolución Jefatural N°098-2016-ANA, donde se establece la metodología para determinar caudales ecológicos.
- Como la zona en la que se ubicaría en una zona sísmica, la cortina de presa flexible sería la adecuada, además que puede aumentar su tamaño con facilidad. Los materiales existentes en el lugar coadyuvan a que este tipo de presa sea la que mejor se implemente.

VI. RECOMENDACIONES

Respecto a las conclusiones a las que se llegaron mediante la indagación, se recomienda que:

- Se debe considerar la construcción de una presa con cortina flexible, ya que existen las condiciones para almacenar agua en épocas de precipitaciones y usarlas en las estaciones de estiaje, sin embargo, será necesario profundizar en los estudios geológicos, en caso se proyecten obras de estructuras rígidas.
- Se deben realizar diversos estudios en las demás cuencas del Callejón de Huaylas de modo que se pueda proveer de agua potable y de buena calidad a las demás ciudades, además de poder cubrir el abastecimiento del recurso hídrico para la agricultura, ganadería y demás actividades en las que el agua es importante para su desarrollo.
- Se deben ejecutar proyectos de infraestructura civil, que permita el almacenamiento de agua, para cubrir todas las necesidades referentes a este recurso.
- Existe otra fuente de agua cerca de Huaraz que es apto para el consumo humano, son las aguas del río Churup, se debería realizar también obras de infraestructura para el aprovechamiento del recurso hídrico.
- Es recomendable realizar el estudio de la sedimentación de la represa, de modo que se pueda determinar la verdadera altura de la cortina y sea eficiente en el tiempo.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Francisco J. Aparicio Mijares. 1992. Fundamentos de Hidrología de Superficie. México. 152 p.
- Department of the Army US Army Corps of Engineers. 1993. Seepage analysis and control for dams. Washington, DC, USA. 392 p.
- Vallarino Eugenio. 1999. Tratado básico de presas. España, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 5: 120-130.
- US Army Corps of Engineers. 2004. General Design and Construction control for earth and rock-fill dams. Washington, DC, USA. 130 p.
- Ven Te Chow, Ph. D. 2004. Hidráulica de los canales abiertos. Bogotá-Colombia. 2: 19-32
- Rafael Pardo Gomez y Evio Alegre y breña 1988. Diseño Hidráulico de Aliviaderos y Obras de Toma par Presas. Moscú. 240-247; 278-289
- Ven Te Chow, David R. Maidment, Larry W. Mays. 1994 Hidrología Aplicada. Bogotá-Colombia. 299 p.
- Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA). Uruguay, 2011. Manual de diseño y construcción de pequeñas presas.
- Servindi, L. 2013 La preocupante y desigual situación del agua en el Perú. Perú.
- BUREAU OF RECLAMATION (2001) Diseño de Pequeñas Presas.
- Argente, J. 2014 Estudio del comportamiento hídrico de una cuenca hidrológica en Angola. España. 31-33. DOI: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/49259/TFG%20>
- Toledo, M (s.f.) Presas de escollera sometidas a sobrevertido. España. 110-115; 131-141 DOI: <https://oa.upm.es/730/1/04199701.pdf>
- Pinto Arrieta, Yajhayra Yomiko 2020. Análisis ambiental del proyecto represa de Angostura, Caylloma Arequipa 2020. Tesis para obtener el grado de magister. Perú

- CISMID, UNI (1996) Diseño sísmico de presas de tierra y enrocado. Perú. 2-7 DOI: https://www.jorgealvahurtado.com/files/redacis30_a.pdf
- Velázquez Castro, Katherine Brissete julio 2019. Análisis de los potenciales problemas de sedimentación y medidas de mitigación en la presa Palo Redondo. Tesis para obtener el título de ingeniera. Perú.
- INAIGEM, 2017 Ministerio del Ambiente. Investigación para la Elaboración del Mapa de Peligros, Reducción del Riesgo y la Adaptación al Cambio Climático en Ambientes de Subcuencas Glaciares del Perú. Subcuenca del río Quillcay, Huaraz, Ancash.
- IPCC 2020 Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. El cambio climático y la tierra. Ginebra-Suiza.
- Cansi, F., & Cruz, P. M. 2020. “Agua nueva”: notas sobre sostenibilidad de la economía circular. <https://pdfs.semanticscholar.org/1ff3/e620e5ce3aa1d3b1b592ca09a672c782b783.pdf>
- Cansi, F., & Cruz, P. M. 2020. “Agua nueva”: notas sobre sostenibilidad de la economía circular. *Sostenibilidad Económica, social y ambiental*, (2)(2695-2718), 49-65. <https://doi.org/https://doi.org/10.14198/Sostenibilidad2020.2.04>
- Contreras, C. V. 2022. Impacto de los Servicios de Agua y Saneamiento sobre las enfermedades diarreicas en los niños de la Sierra del Perú. . *Revista de Análisis Económico y Financiero*, 5(1), 1-8. <https://doi.org/https://doi.org/10.24265/raef.2022.v5n1.45>
- Echeverría-Molina, J., & Anaya-Morales, S. 2018. El derecho humano al agua potable en Colombia: decisiones del estado y de los particulares. *Vniversitas*, (136), 43-56. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0041-90602018000100043
- Guailas Guayllas, W. F. 2020. *Aplicación de la teoría de juegos en la resolución del conflicto entre el uso consuntivo del agua y su uso turístico de los habitantes de las comunas Pichikra y Acacana en la provincia de Loja, Ecuador*. <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/20.500.11962/26097>
- Hernández-Vasquéz, A., Rojas-Roque, C., Marques Sales, D., Santero, M., Bendezu-Quispe, G., Barrientos-Gutiérrez, T., & Miranda, J. J. 2021. Inequalities in access to safe drinking water in Peruvian households according to city size: an analysis from 2008

- to 2018. *International journal for equity in health*, 20(1), 1-10. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s12939-021-01466-7>
- Huaquisto Cáceres, S., & Chambilla Flores, I. G. 2019. Análisis del consumo de agua potable en el centro poblado de Salcedo, Puno. *Investigación & Desarrollo*, 19(1), 133-144. <https://doi.org/10.23881/idupbo.019.1-9i>
- Johansen, K. S., Alfthan, B., Baker, E., Hespings, M., Schoolmeester, T., & Verbist, K. 2019. *El Atlas de Glaciares y Aguas Andinos: el impacto del retroceso de los glaciares sobre los recursos hídricos*. UNESCO Publishing. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ipaHDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=Atlas+de+Glaciares+y+Aguas+Andinos,+el+impacto+del+retroceso+de+los+glaciares+sobre+los+recursos+h%C3%ADricos,+de+la+UNESCO,+del+2012&ots=sZ_AS_lsSV&sig=0IP9_ZK9V0qXHTVsKmHx5tHwmtQ#
- Mamani, E. J., Alcon, J., Alejo, M., García, F., Moscoso, G., Pérez, C., & Velásquez, R. 2018. Ph del agua potable que consumen estudiantes del segundo año de la Carrera de Medicina, Universidad Mayor de San Andrés gestión 2017. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 59(2), 34-37. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1652-67762018000200005&script=sci_arttext
- Molina, E., Quesada, F., Calle, A., Ortiz, J., & Orellana, D. 2018. Consumo sustentable de agua en viviendas de la ciudad de Cuenca. *Ingenius. Revista de Ciencia y Tecnología*, (20), 28-37. <https://doi.org/https://doi.org/10.17163/ings.n20.2018.03>
- Negrón, J. M., Kelly, S., & Fuster, R. 2022. ¿ Escasez de agua o transición a energías renovables? Mercado de derechos de aprovechamiento no consuntivo de aguas bajo el Nexo Agua y Energía en la geografía del sur de Chile. *Investigaciones Geográficas*, (63), 4-23. <https://doi.org/https://doi.org/10.5354/0719-5370.2022.67784>
- Pillaca Gomez, M. P. 2021. *Tratamiento de agua potable por cloración. Revisión sistemática 2021*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/75468>
- Topete Pozas, O., & Mendez Zárate, A. 2019. "Legislación estatal sobre los usos del agua en México. Una comparación entre los casos de Jalisco y Oaxaca, 1895-1905", Agua y Territorio. *Instituto de Investigaciones Históricas*, 14, 57-68. <https://doi.org/https://doi.org/10.17561/at.14.4388>.

Jhon Neder Acuña Ibarra. 2019. Evaluación de la correlación del índice de calidad de agua para consumo humano con la precipitación, dada las condiciones litológicas y topográficas de la microcuenca del río paria, Huaraz – anchas, período enero - junio 2018, Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo, Tesis para optar el título de profesional. Huaraz.

VIII. ANEXOS

Anexo 1: Valores generados a partir de los datos obtenidos del SENAMHI.

PARAMETRO : CAUDAL MEDIO MENSUAL (m3/sg)

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL
2000	0.66	1.89	1.68	1.11	0.72	0.26	0.03	0.30	0.10	0.99	0.89	1.12	0.81
2001	1.59	0.93	1.76	0.86	0.47	0.06	0.19	0.17	0.52	0.61	1.34	0.97	0.79
2002	0.69	0.83	2.97	0.87	0.30	0.12	0.09	0.07	0.50	0.78	0.41	1.69	0.78
2003	1.07	0.83	2.97	0.87	0.30	0.12	0.09	0.07	0.50	0.78	0.41	1.69	0.81
2004	0.57	1.31	0.89	1.19	0.47	0.12	0.27	0.03	0.55	1.09	1.05	1.15	0.72
2005	1.32	1.09	2.04	0.47	0.12	0.03	0.03	0.11	0.10	1.08	0.52	1.17	0.67
2006	1.08	1.16	2.34	1.46	0.32	0.29	0.16	0.26	0.10	0.67	0.89	1.63	0.86
2007	1.22	0.93	2.00	1.53	0.33	0.09	0.16	0.07	0.28	1.05	0.80	0.64	0.76
2008	1.48	1.57	1.19	1.50	0.73	0.28	0.10	0.07	0.25	1.41	1.05	0.84	0.87
2009	1.59	1.53	2.63	0.45	0.44	0.41	0.12	0.07	0.32	2.96	1.36	1.79	1.14
2010	1.56	0.81	1.49	0.77	0.40	0.07	0.12	0.04	0.34	0.41	1.11	1.83	0.75
2011	1.06	1.87	0.33	0.97	0.13	0.07	0.08	0.09	0.16	0.31	1.05	1.69	0.65
2012	1.24	1.65	1.76	1.48	1.90	0.18	0.04	0.04	0.29	0.63	1.72	0.26	0.93
2013	1.75	0.79	1.87	0.92	0.26	0.03	0.04	0.22	0.27	0.98	2.10	1.43	0.89
2014	2.34	2.07	1.93	0.71	0.67	0.06	0.01	0.17	0.72	0.54	0.60	1.99	0.98
2015	1.57	0.75	1.67	0.94	0.57	0.03	0.17	0.27	0.34	0.57	1.04	1.36	0.77
2016	0.79	2.05	1.23	0.62	0.16	0.30	0.05	0.07	0.41	0.63	0.61	1.39	0.69
2017	1.37	1.83	2.87	1.41	0.85	0.06	0.05	0.25	0.35	0.81	1.38	1.49	1.06
2018	1.45	0.97	1.79	0.91	0.38	0.39	0.06	0.08	0.36	0.85	1.27	1.18	0.81
2019	1.46	1.54	1.63	0.20	0.23	0.07	0.04	0.04	0.30	0.65	1.23	1.70	0.76
2020	1.28	1.06	1.47	0.83	0.42	0.07	0.16	0.06	0.59	0.50	1.06	1.45	0.75
2021	1.35	0.82	1.36	0.62	0.63	0.17	0.19	0.25	0.29	0.89	0.25	1.36	0.68
N° AÑOS	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
MEDIA	1.3	1.3	1.8	0.9	0.5	0.1	0.1	0.1	0.3	0.9	1.0	1.4	0.8
D. Est.	0.4	0.5	0.7	0.4	0.4	0.1	0.1	0.1	0.2	0.5	0.4	0.4	0.1
MAX.	2.3	2.1	3.0	1.5	1.9	0.4	0.3	0.3	0.7	3.0	2.1	2.0	1.1
MIN.	0.6	0.8	0.3	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.3	0.3	0.7

PARAMETRO : PRECIPITACION MENSUAL (mm)

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL
2000	61.9	160.5	157.8	100.7	67.5	23.4	3.0	28.0	8.8	92.5	80.7	105.2	890.1
2001	148.7	78.5	165.0	78.2	43.9	5.0	18.1	15.6	47.4	57.6	121.4	90.5	869.9
2002	64.3	70.7	278.2	79.0	27.9	10.9	8.2	6.5	44.9	73.1	37.5	159.0	860.2
2003	100.1	70.7	278.2	79.0	27.9	10.9	8.2	6.5	44.9	73.1	37.5	159.0	896.0
2004	53.7	110.8	83.5	107.8	44.2	10.9	25.7	3.0	50.0	101.9	95.3	107.8	794.6
2005	123.4	92.5	191.5	42.7	11.3	2.8	3.0	10.5	9.1	101.3	47.7	110.1	745.7
2006	101.2	98.5	219.3	132.3	30.2	26.4	15.5	24.7	8.8	62.8	80.7	152.5	953.0
2007	114.1	78.6	187.5	139.0	30.7	7.9	15.1	6.4	25.7	98.1	72.8	60.0	835.9
2008	138.6	132.6	111.6	136.2	68.2	25.1	9.6	6.7	22.4	132.3	95.2	78.8	957.2
2009	148.7	129.8	246.6	41.3	41.3	36.9	11.5	6.9	29.3	278.1	123.2	168.3	1261.9
2010	146.6	68.3	139.3	69.6	37.4	6.4	11.3	4.0	31.0	38.5	101.0	171.4	824.8
2011	99.2	158.6	30.6	88.4	12.1	6.0	7.9	8.8	14.1	28.7	95.2	159.0	708.6
2012	116.2	139.4	164.9	133.9	178.2	16.7	3.7	3.9	26.6	58.6	156.3	24.5	1023.0
2013	164.4	66.7	175.8	83.3	24.3	2.9	3.4	20.7	24.2	92.0	190.4	133.9	982.0
2014	219.5	175.2	180.6	64.3	62.6	5.8	1.1	16.1	65.5	50.9	54.9	186.8	1083.4
2015	146.9	63.9	156.8	85.8	53.6	2.8	15.6	25.0	30.4	53.2	94.5	127.1	855.6
2016	73.8	174.0	115.4	56.4	15.3	27.3	4.3	6.7	36.8	58.9	55.1	130.4	754.4
2017	128.0	154.7	269.2	128.2	79.5	5.5	4.2	23.3	31.4	76.2	125.0	139.4	1164.8
2018	136.1	82.3	167.5	82.7	35.8	35.8	5.8	7.6	32.3	80.1	114.9	111.0	891.9
2019	136.8	130.5	153.2	18.4	21.4	6.5	3.8	4.2	27.4	60.6	111.3	159.4	833.6
2020	119.9	90.0	138.3	75.1	39.3	6.7	15.2	5.3	53.3	46.7	96.0	136.2	822.0
2021	126.8	69.5	127.2	56.7	59.2	15.4	17.6	23.3	26.6	83.7	23.1	127.2	756.2
N° AÑOS	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
MEDIA	121.3	108.9	169.9	85.4	46.0	13.5	9.6	12.0	31.4	81.8	91.3	127.2	898.4
D. Est.	37.9	38.7	61.8	33.4	35.1	10.8	6.5	8.4	15.0	50.1	40.1	39.2	138.2
MAX.	219.5	175.2	278.2	139.0	178.2	36.9	25.7	28.0	65.5	278.1	190.4	186.8	1261.9
MIN.	53.7	63.9	30.6	18.4	11.3	2.8	1.1	3.0	8.8	28.7	23.1	24.5	708.6

PARAMETRO :TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	T (°C)
2000	5.8	5.9	6.1	5.9	5.8	5.0	5.0	5.1	5.8	5.3	5.0	6.1	5.6
2001	6.2	5.2	6.3	5.8	5.9	5.2	4.8	5.0	5.9	5.5	5.7	6.1	5.6
2002	5.9	6.3	5.9	6.2	6.0	5.3	5.0	5.2	6.1	6.0	5.8	5.8	5.8
2003	5.9	5.8	6.0	6.4	6.3	4.9	5.1	4.8	6.0	6.1	6.2	5.9	5.8
2004	5.9	5.2	6.3	6.0	6.2	4.4	4.4	4.9	5.7	5.6	6.1	5.8	5.5
2005	5.8	5.6	6.0	6.2	6.5	4.6	4.9	5.6	5.8	5.8	5.5	5.9	5.7
2006	6.0	5.0	6.3	6.3	6.9	5.0	4.8	5.0	5.9	5.9	6.0	6.0	5.8
2007	5.7	5.9	6.2	6.4	6.8	4.8	4.8	4.8	5.9	5.8	6.0	6.0	5.8
2008	5.3	5.9	6.2	6.5	6.5	4.4	4.8	4.9	6.0	5.9	6.0	6.2	5.7
2009	5.4	5.4	6.0	6.0	6.3	4.6	4.6	5.0	6.0	6.0	5.6	5.8	5.6
2010	5.6	5.9	5.8	6.0	6.2	5.0	4.7	4.9	5.7	6.0	5.9	5.9	5.6
2011	5.5	5.8	6.3	6.2	6.0	4.2	4.8	4.8	5.9	5.5	5.5	5.5	5.5
2012	6.0	5.6	6.2	6.3	6.0	4.6	4.9	5.1	5.8	5.9	5.9	5.8	5.7
2013	6.1	5.2	6.1	5.9	5.8	4.6	5.0	5.1	5.8	5.8	5.8	5.9	5.6
2014	6.1	6.2	5.9	6.2	5.8	4.4	4.9	5.0	5.9	5.9	5.5	5.6	5.6
2015	6.1	6.3	6.0	6.2	5.9	4.5	4.8	4.8	6.1	6.0	5.2	5.0	5.6
2016	5.8	6.3	6.0	6.5	6.0	4.7	5.1	5.0	6.0	5.7	5.3	5.4	5.7
2017	6.0	5.8	6.0	6.5	6.0	5.7	5.1	5.6	5.8	5.5	5.3	5.5	5.7
2018	5.9	5.2	6.3	5.8	5.2	3.6	4.4	4.6	5.9	5.4	5.9	5.8	5.3
2019	5.4	6.4	6.4	5.3	5.9	4.8	5.0	5.0	6.0	5.5	6.1	6.0	5.7
2020	5.8	6.0	6.1	6.1	5.8	4.5	4.9	5.0	5.9	5.7	5.7	5.5	5.6
2021	5.8	6.0	6.1	6.1	5.8	4.4	4.9	5.0	5.9	5.7	5.6	5.5	5.6
N°AÑOS	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
MEDIA	5.8	5.8	6.1	6.1	6.1	4.7	4.8	5.0	5.9	5.7	5.7	5.8	5.6
D. Est.	0.2	0.4	0.2	0.3	0.4	0.4	0.2	0.2	0.1	0.2	0.3	0.3	0.1
MAX.	6.2	6.4	6.4	6.5	6.9	5.7	5.1	5.6	6.1	6.1	6.2	6.2	5.8
MIN.	5.3	5.0	5.8	5.3	5.2	3.6	4.4	4.6	5.7	5.3	5.0	5.0	5.3

PARAMETRO :TEMPERATURA MAXIMA MENSUAL (°C)

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	T (°C)
2000	13.8	12.0	13.0	12.3	12.6	11.6	11.2	12.5	13.1	12.5	12.0	12.9	12.5
2001	13.9	12.0	13.1	12.7	12.5	11.6	11.6	12.4	13.2	12.5	12.5	12.7	12.6
2002	14.1	12.1	13.1	12.6	12.5	11.5	11.5	12.3	13.0	13.0	11.9	12.8	12.5
2003	14.2	12.2	13.0	12.5	12.5	12.1	11.6	12.3	12.8	12.8	13.3	12.9	12.7
2004	14.4	12.5	13.0	12.7	12.6	12.1	11.7	11.8	12.9	12.5	13.1	12.3	12.6
2005	14.3	12.7	13.0	12.6	12.4	11.5	11.5	12.3	12.9	12.6	12.5	12.9	12.6
2006	14.2	12.8	13.0	12.5	12.7	11.6	11.6	12.7	12.9	12.5	12.4	12.7	12.6
2007	14.4	12.8	12.9	13.1	12.8	11.3	11.7	12.5	12.7	12.8	12.4	12.8	12.7
2008	14.4	12.9	12.8	13.0	12.7	11.1	11.6	12.6	12.5	12.8	12.6	13.2	12.7
2009	14.5	13.2	12.8	12.9	12.3	11.5	12.0	12.5	12.5	12.5	12.8	13.0	12.7
2010	13.9	13.1	12.8	12.8	12.5	11.5	11.5	12.4	12.9	12.5	12.8	13.0	12.6
2011	14.2	13.1	12.9	12.4	12.6	12.4	11.7	12.3	13.0	12.4	12.3	12.8	12.7
2012	14.0	12.9	12.9	12.9	12.3	12.0	11.9	11.9	13.1	12.6	12.1	13.1	12.6
2013	14.0	12.8	12.8	12.8	12.8	11.6	11.8	11.9	13.0	12.5	12.2	12.9	12.6
2014	14.4	12.9	12.7	12.6	13.0	11.7	11.7	12.5	12.9	12.5	12.2	12.8	12.7
2015	14.1	13.1	12.9	13.1	13.0	11.8	11.6	12.3	12.8	12.4	12.1	12.9	12.7
2016	14.0	13.0	13.1	13.2	13.1	11.7	11.6	12.4	13.0	12.5	11.9	12.8	12.7
2017	14.2	13.1	12.8	13.3	12.6	12.3	11.7	12.7	13.0	12.5	11.7	12.7	12.7
2018	14.1	12.2	13.1	12.6	12.9	11.3	11.7	11.5	12.9	12.6	13.2	13.1	12.6
2019	14.0	12.8	13.2	13.3	12.8	11.5	11.3	12.5	13.1	12.6	12.9	13.2	12.8
2020	14.1	13.1	12.9	13.1	12.9	11.7	11.7	12.2	12.9	12.5	12.4	13.0	12.7
2021	14.1	13.2	12.9	13.1	12.9	11.7	11.7	12.2	12.9	12.5	12.4	13.0	12.7
N°AÑOS	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
MEDIA	14.2	12.8	12.9	12.8	12.7	11.7	11.6	12.3	12.9	12.6	12.4	12.9	12.6
D. Est.	0.2	0.4	0.1	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.1	0.4	0.2	0.1
MAX.	14.5	13.2	13.2	13.3	13.1	12.4	12.0	12.7	13.2	13.0	13.3	13.2	12.8
MIN.	13.8	12.0	12.7	12.3	12.3	11.1	11.2	11.5	12.5	12.4	11.7	12.3	12.5

PARAMETRO :TEMPERATURA MINMA MENSUAL (°C)

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	T (°C)
2000	-1.8	-1.0	-0.6	-1.0	-1.2	-2.2	-2.1	-2.0	0.0	-1.6	-1.9	1.0	-1.2
2001	-2.3	-1.1	-0.5	-0.9	-0.9	-1.8	-2.2	-2.8	-1.2	-1.7	-0.2	-1.2	-1.4
2002	-2.3	-1.2	-0.7	-0.8	-1.6	-1.7	-2.2	-3.0	-1.6	-1.0	-1.5	-1.5	-1.6
2003	-2.3	-1.5	-0.8	-0.9	-1.5	-1.8	-3.2	-2.6	-1.5	-1.0	-1.6	-1.3	-1.7
2004	-2.1	-1.6	-0.7	-0.8	-2.2	-1.9	-4.0	-2.5	-1.0	-0.9	-0.7	-1.5	-1.7
2005	-2.3	-1.2	-0.9	-0.8	-2.1	-2.0	-2.8	-2.4	-1.2	-1.5	-1.1	-1.0	-1.6
2006	-2.2	-1.1	-0.7	-1.0	-2.0	-2.1	-2.2	-2.6	-1.1	-1.9	-1.8	-1.0	-1.6
2007	-2.1	-1.5	-0.8	-0.9	-1.5	-2.8	-2.8	-2.2	-0.4	-1.7	-1.9	-1.5	-1.7
2008	-2.1	-0.9	-0.7	-0.6	-1.6	-2.8	-2.8	-1.8	0.0	-1.0	-1.0	-2.0	-1.4
2009	-2.3	-0.9	-0.6	-0.5	-1.5	-2.6	-2.9	-1.3	-1.1	-1.1	-0.9	-2.2	-1.5
2010	-2.0	-1.0	-0.5	-0.5	-2.1	-2.5	-2.8	-1.6	-0.2	-1.8	-1.0	-1.2	-1.4
2011	-2.0	-0.8	-0.6	-0.5	-2.0	-1.2	-2.8	-2.0	-0.9	-1.9	-1.0	-1.5	-1.4
2012	-2.2	-0.7	-0.9	-0.3	-1.5	-3.2	-3.0	-1.6	-0.9	-1.3	-1.5	-1.5	-1.6
2013	-2.4	-0.7	-0.7	-0.1	-1.4	-0.9	-3.2	-1.6	-1.1	-1.3	-1.1	-1.6	-1.3
2014	-2.3	-1.2	-0.8	-0.9	-1.3	-3.0	-3.0	-1.8	-1.3	-0.9	-1.2	-1.8	-1.6
2015	-2.2	-1.3	-0.6	-0.8	-1.2	-0.9	-2.4	-1.4	-1.4	-1.6	-1.6	-1.7	-1.4
2016	-1.8	-1.6	-0.6	0.0	-0.9	-0.8	-2.5	-1.9	-1.5	-1.9	-1.5	-1.9	-1.4
2017	-1.6	-1.5	-0.7	-0.3	-0.8	-0.9	-1.4	-1.4	-1.5	-1.5	-1.2	-1.6	-1.2
2018	-2.3	-1.7	-0.5	-0.9	-2.6	-4.0	-2.9	-2.3	-1.1	-1.9	-1.5	-1.5	-1.9
2019	-2.4	-0.7	-0.8	-0.5	-2.1	-3.2	-2.8	-2.2	-1.0	-1.0	-1.6	-1.6	-1.7
2020	-2.1	-1.2	-0.7	-0.4	-1.6	-2.3	-2.7	-1.5	-1.2	-1.5	-1.4	-2.0	-1.5
2021	-2.1	-1.2	-0.7	-0.3	-1.6	-2.3	-2.7	-1.5	-1.2	-1.5	-1.4	-2.1	-1.5
N° AÑOS	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
MEDIA	-2.1	-1.2	-0.7	-0.6	-1.6	-2.1	-2.7	-2.0	-1.0	-1.4	-1.3	-1.5	-1.5
D. Est.	0.2	0.3	0.1	0.3	0.5	0.9	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.6	0.2
MAX.	-1.6	-0.7	-0.5	0.0	-0.8	-0.8	-1.4	-1.3	0.0	-0.9	-0.2	1.0	-1.2
MIN.	-2.4	-1.7	-0.9	-1.0	-2.6	-4.0	-4.0	-3.0	-1.6	-1.9	-1.9	-2.2	-1.9

PARAMETRO :HUMEDAD RELATIVA MENSUAL (%)

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	Hr (%)
2000	67.40	58.70	54.30	59.30	56.80	72.80	73.80	69.20	54.44	53.96	60.99	62.77	62.0
2001	67.40	58.70	54.30	59.30	56.80	72.80	73.80	69.20	58.40	46.50	51.10	64.60	68.00
2002	65.12	64.13	54.60	57.84	63.39	68.16	64.70	62.15	66.82	71.38	66.92	65.73	64.2
2003	70.52	72.06	76.17	76.19	72.46	61.05	53.89	58.82	58.20	67.63	62.79	65.55	66.3
2004	65.53	73.39	66.92	68.55	67.02	60.01	59.25	59.25	62.26	65.26	66.90	70.07	65.4
2005	74.52	78.50	80.10	74.60	73.30	58.40	46.50	51.10	64.60	68.00	68.79	70.52	67.4
2006	71.04	73.92	75.11	75.21	73.14	70.21	68.97	68.47	72.00	70.26	71.80	74.01	72.0
2007	72.11	74.64	75.94	76.09	73.67	71.63	70.57	68.83	62.92	61.48	53.88	68.04	69.2
2008	74.25	74.09	75.55	75.18	71.36	65.98	54.68	46.98	56.34	59.41	70.02	61.91	65.5
2009	59.92	69.46	75.14	72.03	62.75	52.64	53.34	45.97	50.36	64.15	71.25	68.33	62.1
2010	67.71	65.12	64.13	54.60	57.84	63.39	68.16	64.70	62.15	52.30	57.80	71.04	62.4
2011	52.52	71.49	73.81	63.11	56.31	54.51	56.05	49.90	61.79	63.91	66.07	69.26	61.6
2012	61.29	67.49	78.48	72.88	58.48	51.08	46.59	50.42	53.43	64.39	51.39	70.37	60.5
2013	70.06	75.09	83.05	80.09	67.96	64.18	53.53	54.73	55.04	65.98	73.73	76.50	68.3
2014	72.80	64.51	79.47	76.95	65.12	64.13	54.60	57.84	63.39	68.16	64.70	62.15	66.2
2015	71.19	73.68	77.85	72.37	65.12	64.13	54.60	57.84	63.39	68.16	64.70	62.15	66.3
2016	74.81	77.49	79.04	75.62	70.54	58.44	55.83	50.72	51.52	63.03	62.53	74.73	66.2
2017	71.70	78.50	80.10	74.60	73.30	58.40	46.50	51.10	64.60	68.00	70.60	76.60	67.8
2018	74.60	73.00	76.70	76.60	67.40	58.70	54.30	59.30	56.80	72.80	73.80	69.20	67.8
2019	75.00	78.20	82.03	84.92	79.00	68.68	47.29	45.04	53.65	63.88	66.11	68.60	67.7
2020	71.73	76.93	84.93	79.61	70.29	58.47	47.82	49.07	57.24	68.23	68.34	71.47	67.0
2021	72.00	77.48	86.06	80.40	70.64	58.04	46.87	48.31	57.02	68.64	68.68	71.74	67.2
N° AÑOS	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
MEDIA	69.2	71.7	74.3	72.1	66.9	62.5	56.9	56.3	59.4	64.3	65.1	68.9	66.0
D. Est.	5.6	6.1	9.5	8.2	6.6	6.3	9.1	8.1	5.4	6.4	6.6	4.5	2.8
MAX.	75.0	78.5	86.1	84.9	79.0	72.8	73.8	69.2	72.0	72.8	73.8	76.6	72.0
MIN.	52.5	58.7	54.3	54.6	56.3	51.1	46.5	45.0	50.4	46.5	51.1	61.9	60.5

PARAMETRO :VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	Velc.(m/s)
2000	2.6	2.0	1.6	1.7	1.6	1.7	1.6	1.9	1.9	1.7	1.9	1.8	1.8
2001	2.6	1.7	2.0	1.7	1.6	1.8	2.0	1.8	1.9	1.9	2.0	1.8	1.9
2002	2.6	1.7	1.7	1.7	1.9	2.0	2.1	2.3	2.0	2.0	1.9	2.0	2.0
2003	2.8	1.7	1.7	1.8	1.7	2.0	1.9	1.9	2.0	1.9	1.7	1.7	1.9
2004	2.6	1.9	1.7	1.8	1.8	2.0	2.0	2.2	2.1	2.3	2.0	1.7	2.0
2005	2.9	2.0	1.8	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	2.1
2006	2.8	2.1	2.0	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.1	2.1	2.2	2.0	2.1
2007	2.7	1.8	2.0	1.9	2.1	2.0	2.0	1.9	2.0	2.0	1.7	1.8	2.0
2008	2.6	2.0	2.0	1.6	2.0	1.8	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.8	1.9
2009	2.6	2.0	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.9	2.1
2010	2.5	1.9	2.0	1.7	1.6	1.8	2.0	1.8	1.9	1.9	2.0	1.8	1.9
2011	2.9	1.8	2.0	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	2.1
2012	2.6	2.1	2.0	1.7	1.6	1.8	2.0	1.8	1.9	1.9	2.0	1.8	1.9
2013	2.9	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	2.0	2.0	2.1
2014	2.8	2.0	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	2.1	2.1
2015	2.7	1.9	1.8	1.9	2.0	1.8	2.2	2.0	2.0	1.9	1.7	1.8	2.0
2016	2.6	1.8	1.7	1.7	2.0	1.8	1.8	2.0	2.0	1.8	1.9	1.8	1.9
2017	2.6	1.7	2.0	2.4	2.8	2.7	2.8	2.8	2.5	2.4	2.4	2.4	2.5
2018	2.8	2.6	2.6	2.8	2.6	2.9	2.8	2.7	2.6	2.6	2.5	2.9	2.7
2019	2.9	2.5	2.4	2.4	2.6	2.7	2.3	2.6	2.6	2.4	2.7	2.7	2.6
2020	2.8	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.3	2.3	2.4
2021	2.8	2.2	2.3	2.4	2.5	2.4	2.4	2.4	2.4	2.2	2.3	2.4	2.4
N°AÑOS	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
MEDIA	2.7	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	2.1
D. Est.	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2
MAX.	2.9	2.6	2.6	2.8	2.8	2.9	2.8	2.8	2.6	2.6	2.7	2.9	2.7
MIN.	2.5	1.7	1.6	1.6	1.6	1.7	1.6	1.8	1.8	1.7	1.7	1.7	1.8

Anexo 2: Caudal Ecologico, descargas generadas hasta el 2072

DESCARGAS MEDIAS GENERADAS RÍO PARIÁ

CAUDALES MEDIOS MENSUALES GENERADOS (m³/s)

MICROCUENCA DE COJUP

DISTRITO	HUARAZ	LATITUD	09° 26' "S"	CUENCA	COJUP
PROVINCIA	HUARAZ	LONGITUD	77° 25' "W"	RÍO	PARIA
DEPART.	ANCASH	ALTITUD	4084.00	FUENTE	Elab. propia

ITEM	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	2000	0.66	1.89	1.68	1.11	0.72	0.26	0.03	0.30	0.10	0.99	0.89	1.12	0.81
2	2001	1.59	0.93	1.76	0.86	0.47	0.06	0.19	0.17	0.52	0.61	1.34	0.97	0.79
3	2002	0.69	0.83	2.97	0.87	0.30	0.12	0.09	0.07	0.50	0.78	0.41	1.69	0.78
4	2003	1.07	0.83	2.97	0.87	0.30	0.12	0.09	0.07	0.50	0.78	0.41	1.69	0.81
5	2004	0.57	1.31	0.89	1.19	0.47	0.12	0.27	0.03	0.55	1.09	1.05	1.15	0.72
6	2005	1.32	1.09	2.04	0.47	0.12	0.03	0.03	0.11	0.10	1.08	0.52	1.17	0.67
7	2006	1.08	1.16	2.34	1.46	0.32	0.29	0.16	0.26	0.10	0.67	0.89	1.63	0.86
8	2007	1.22	0.93	2.00	1.53	0.33	0.09	0.16	0.07	0.28	1.05	0.80	0.64	0.76
9	2008	1.48	1.57	1.19	1.50	0.73	0.28	0.10	0.07	0.25	1.41	1.05	0.84	0.87
10	2009	1.59	1.53	2.63	0.45	0.44	0.41	0.12	0.07	0.32	2.96	1.36	1.79	1.14
11	2010	1.56	0.81	1.49	0.77	0.40	0.07	0.12	0.04	0.34	0.41	1.11	1.83	0.75
12	2011	1.06	1.87	0.33	0.97	0.13	0.07	0.08	0.09	0.16	0.31	1.05	1.69	0.65
13	2012	1.24	1.65	1.76	1.48	1.90	0.18	0.04	0.04	0.29	0.63	1.72	0.26	0.93
14	2013	1.75	0.79	1.87	0.92	0.26	0.03	0.04	0.22	0.27	0.98	2.10	1.43	0.89
15	2014	2.34	2.07	1.93	0.71	0.67	0.06	0.01	0.17	0.72	0.54	0.60	1.99	0.99
16	2015	1.57	0.75	1.67	0.94	0.57	0.03	0.17	0.27	0.34	0.57	1.04	1.36	0.77
17	2016	0.79	2.05	1.23	0.62	0.16	0.30	0.05	0.07	0.41	0.63	0.61	1.39	0.69
18	2017	1.37	1.83	2.87	1.41	0.85	0.06	0.05	0.25	0.35	0.81	1.38	1.49	1.06
19	2018	1.45	0.97	1.79	0.91	0.38	0.39	0.06	0.08	0.36	0.85	1.27	1.18	0.81

20	2019	1.46	1.54	1.63	0.20	0.23	0.07	0.04	0.04	0.30	0.65	1.23	1.70	0.76
21	2020	1.28	1.06	1.47	0.83	0.42	0.07	0.16	0.06	0.59	0.50	1.06	1.45	0.75
22	2021	1.35	0.82	1.36	0.62	0.63	0.17	0.19	0.25	0.29	0.89	0.25	1.36	0.68
23	2022	1.31	1.03	1.55	0.76	0.54	0.15	0.14	0.18	0.31	0.86	0.60	1.33	0.73
24	2023	1.26	1.25	1.74	0.90	0.45	0.13	0.09	0.11	0.32	0.82	0.95	1.31	0.78
25	2024	1.44	1.44	2.06	1.07	0.59	0.18	0.12	0.15	0.40	1.02	1.16	1.53	0.93
26	2025	1.55	1.56	2.27	1.18	0.68	0.21	0.14	0.17	0.45	1.14	1.28	1.67	1.03
27	2026	1.63	1.65	2.41	1.26	0.74	0.23	0.16	0.19	0.48	1.23	1.38	1.76	1.09
28	2027	1.69	1.71	2.53	1.32	0.79	0.25	0.17	0.21	0.51	1.30	1.45	1.84	1.15
29	2028	1.74	1.76	2.62	1.37	0.84	0.27	0.18	0.22	0.54	1.35	1.51	1.91	1.19
30	2029	1.78	1.81	2.70	1.42	0.87	0.28	0.19	0.23	0.56	1.40	1.56	1.96	1.23
31	2030	1.82	1.85	2.77	1.45	0.90	0.29	0.20	0.24	0.57	1.44	1.60	2.01	1.26
32	2031	1.85	1.88	2.84	1.49	0.93	0.30	0.20	0.24	0.59	1.47	1.64	2.05	1.29
33	2032	1.88	1.91	2.89	1.52	0.96	0.31	0.21	0.25	0.60	1.50	1.68	2.09	1.32
34	2033	1.90	1.94	2.94	1.54	0.98	0.32	0.21	0.26	0.61	1.53	1.71	2.12	1.34
35	2034	1.93	1.96	2.99	1.57	1.00	0.33	0.22	0.26	0.63	1.56	1.74	2.15	1.36
36	2035	1.95	1.98	3.03	1.59	1.02	0.34	0.22	0.27	0.64	1.58	1.76	2.18	1.38
37	2036	1.97	2.00	3.07	1.61	1.04	0.35	0.23	0.27	0.65	1.60	1.79	2.21	1.40
38	2037	1.98	2.02	3.11	1.63	1.06	0.35	0.23	0.28	0.66	1.62	1.81	2.23	1.42
39	2038	2.00	2.04	3.14	1.65	1.07	0.36	0.24	0.28	0.66	1.64	1.83	2.25	1.43
40	2039	2.02	2.06	3.17	1.67	1.09	0.37	0.24	0.29	0.67	1.66	1.85	2.27	1.45
41	2040	2.03	2.07	3.20	1.68	1.10	0.37	0.25	0.29	0.68	1.68	1.87	2.29	1.46
42	2041	2.04	2.09	3.23	1.70	1.11	0.38	0.25	0.29	0.69	1.69	1.89	2.31	1.47
43	2042	2.06	2.10	3.26	1.71	1.13	0.38	0.25	0.30	0.69	1.71	1.91	2.33	1.49
44	2043	2.07	2.12	3.28	1.73	1.14	0.39	0.26	0.30	0.70	1.72	1.92	2.35	1.50
45	2044	2.08	2.13	3.31	1.74	1.15	0.39	0.26	0.30	0.71	1.73	1.94	2.37	1.51
46	2045	2.09	2.14	3.33	1.75	1.16	0.40	0.26	0.31	0.71	1.75	1.95	2.38	1.52
47	2046	2.10	2.15	3.36	1.76	1.17	0.40	0.26	0.31	0.72	1.76	1.97	2.40	1.53
48	2047	2.11	2.16	3.38	1.78	1.18	0.41	0.27	0.31	0.72	1.77	1.98	2.41	1.54
49	2048	2.12	2.17	3.40	1.79	1.19	0.41	0.27	0.32	0.73	1.78	2.00	2.42	1.55
50	2049	2.13	2.18	3.42	1.80	1.20	0.41	0.27	0.32	0.73	1.79	2.01	2.44	1.56
51	2050	2.14	2.19	3.44	1.81	1.21	0.42	0.28	0.32	0.74	1.80	2.02	2.45	1.57
52	2051	2.15	2.20	3.46	1.82	1.22	0.42	0.28	0.32	0.74	1.82	2.03	2.46	1.58

53	2052	2.16	2.21	3.48	1.83	1.23	0.42	0.28	0.33	0.75	1.82	2.04	2.48	1.59
54	2053	2.17	2.22	3.49	1.84	1.24	0.43	0.28	0.33	0.75	1.83	2.05	2.49	1.59
55	2054	2.18	2.23	3.51	1.85	1.24	0.43	0.28	0.33	0.76	1.84	2.07	2.50	1.60
56	2055	2.19	2.24	3.53	1.85	1.25	0.44	0.29	0.33	0.76	1.85	2.08	2.51	1.61
57	2056	2.19	2.25	3.54	1.86	1.26	0.44	0.29	0.34	0.77	1.86	2.09	2.52	1.62
58	2057	2.20	2.25	3.56	1.87	1.27	0.44	0.29	0.34	0.77	1.87	2.10	2.53	1.62
59	2058	2.21	2.26	3.57	1.88	1.27	0.44	0.29	0.34	0.77	1.88	2.11	2.54	1.63
60	2059	2.21	2.27	3.59	1.89	1.28	0.45	0.29	0.34	0.78	1.89	2.11	2.55	1.64
61	2060	2.22	2.28	3.60	1.89	1.29	0.45	0.30	0.34	0.78	1.89	2.12	2.56	1.64
62	2061	2.23	2.28	3.62	1.90	1.29	0.45	0.30	0.35	0.79	1.90	2.13	2.57	1.65
63	2062	2.23	2.29	3.63	1.91	1.30	0.46	0.30	0.35	0.79	1.91	2.14	2.58	1.66
64	2063	2.24	2.30	3.64	1.92	1.31	0.46	0.30	0.35	0.79	1.92	2.15	2.59	1.66
65	2064	2.25	2.30	3.66	1.92	1.31	0.46	0.30	0.35	0.80	1.92	2.16	2.60	1.67
66	2065	2.25	2.31	3.67	1.93	1.32	0.46	0.31	0.35	0.80	1.93	2.17	2.60	1.68
67	2066	2.26	2.32	3.68	1.94	1.33	0.47	0.31	0.36	0.80	1.94	2.17	2.61	1.68
68	2067	2.26	2.32	3.69	1.94	1.33	0.47	0.31	0.36	0.81	1.94	2.18	2.62	1.69
69	2068	2.27	2.33	3.70	1.95	1.34	0.47	0.31	0.36	0.81	1.95	2.19	2.63	1.69
70	2069	2.27	2.33	3.72	1.95	1.34	0.48	0.31	0.36	0.81	1.95	2.20	2.64	1.70
71	2070	2.28	2.34	3.73	1.96	1.35	0.48	0.31	0.36	0.81	1.96	2.20	2.64	1.70
72	2071	2.28	2.34	3.73	1.96	1.35	0.48	0.31	0.36	0.81	1.96	2.20	2.64	1.70
73	2072	2.28	2.34	3.74	1.97	1.35	0.48	0.32	0.36	0.82	1.97	2.21	2.65	1.71

Nº DATOS	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
SUMATORIA	132.124	133.854	203.817	106.769	67.541	22.635	15.098	17.913	42.553	104.892	117.787	147.346	92.693	
MEDIA	1.810	1.834	2.792	1.463	0.925	0.310	0.207	0.245	0.583	1.437	1.614	2.018	1.270	
DESV.STD	0.457	0.500	0.857	0.461	0.399	0.145	0.091	0.105	0.209	0.528	0.547	0.568	0.366	
C. V.	0.25	0.27	0.31	0.32	0.43	0.47	0.44	0.43	0.36	0.37	0.34	0.28	0.29	
MINIMO	0.572	0.754	0.326	0.203	0.121	0.031	0.012	0.032	0.097	0.306	0.254	0.262	0.651	
MAXIMO	2.340	2.344	3.739	1.967	1.900	0.480	0.315	0.364	0.817	2.965	2.211	2.651	1.708	

Anexo 3. Cálculo de la Evapotranspiración

Temp.	Variables	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
	T máx.	14.20	12.80	12.90	12.80	12.70	11.70	11.60	12.30	12.90	12.60	12.40	12.90
	T mín.	-2.10	-1.20	-0.70	-0.60	-1.60	-2.10	-2.70	-2.00	-1.00	-1.40	-1.30	-1.50
	T prom.	6.05	5.80	6.10	6.10	5.55	4.80	4.45	5.15	5.95	5.60	5.55	5.70

Latitud: 9° 26' 9.4333

Latitud	Variables	Und.	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
10	Ra	(MJ/m ² /día) ²	39.50	39.30	37.80	34.60	31.10	29.10	29.80	32.80	36.30	38.50	39.30	39.40
8	Ra	(MJ/m ² /día) ²	38.90	39.00	37.90	35.10	31.90	30.00	30.70	33.40	36.60	38.40	38.80	38.70
9.433	Ra	(MJ/m ² /día) ²	39.33	39.22	37.83	34.74	31.33	29.36	30.06	32.97	36.39	38.47	39.16	39.20
9.433	Ra	(MJ/m ² /día) ²	16.05	16.01	15.44	14.18	12.79	11.98	12.27	13.46	14.85	15.70	15.98	16.00
	N° días	Mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Eto	Variables	Und.	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
	T max	°C	14.20	12.80	12.90	12.80	12.70	11.70	11.60	12.30	12.90	12.60	12.40	12.90
	T mín	°C	-2.10	-1.20	-0.70	-0.60	-1.60	-2.10	-2.70	-2.00	-1.00	-1.40	-1.30	-1.50
	Ra	mm/día	16.05	16.01	15.44	14.18	12.79	11.98	12.27	13.46	14.85	15.70	15.98	16.00
	Eto-H	mm/día	3.56	3.25	3.13	2.85	2.60	2.31	2.37	2.69	3.02	3.16	3.18	3.28
	Eto-H	mm/mes	110.21	91.02	97.03	85.60	80.50	69.41	73.59	83.27	90.74	98.03	95.31	101.74
Eto-H	m ³ /mes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Anexo 4. Cálculo del espejo de agua-area y volumen vaso, 2072

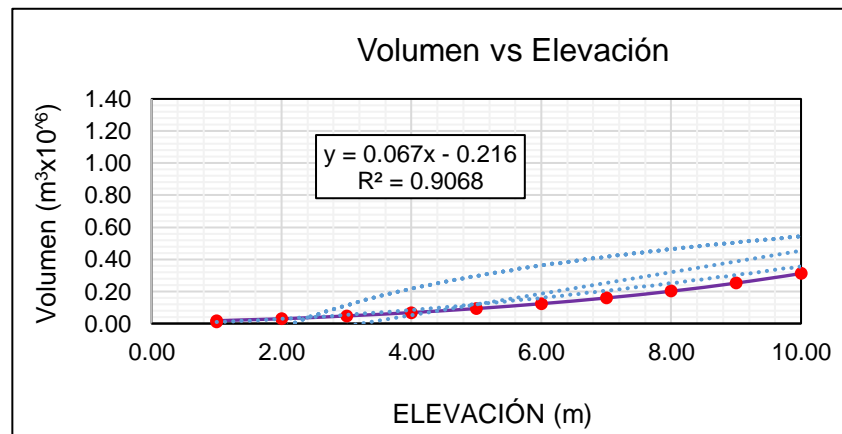
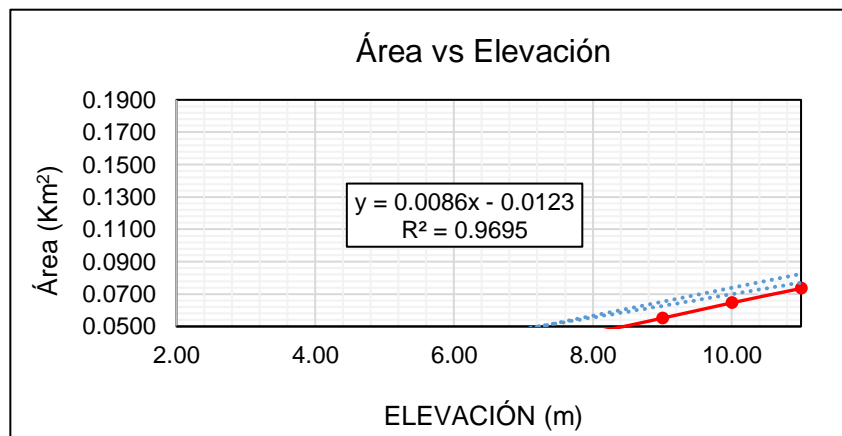
N°	Cota Inf. (msnm)	Cota Sup. (msnm)	Área (m²)	Δh (m)	FÓRMULA			SIG		Vol. Acumulado a partir Nivel de Toma (m³)	Vol. Acumulado a partir Nivel de Toma (mm³)
					Volumen (m³)	Vol. acumulado (m³)	Vol. acumulado (mm³)	Vol. Acumulado (m³)	Vol. acumulado (mm³)		
1	4083.00	4084.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-
2	4084.00	4085.00	4,295.00	1.00	1,431.67	1,431.67	1.43	2,772.74	2.77	-	-
3	4085.00	4086.00	6,714.00	1.00	5,459.66	6,891.32	6.89	8,274.40	8.27	0.00	0.00
4	4086.00	4087.00	8,766.00	1.00	7,717.23	14,608.56	14.61	15,991.41	15.99	7,717.23	7.72
5	4087.00	4088.00	16,063.00	1.00	12,231.76	26,840.31	26.84	26,248.03	26.25	19,948.99	19.95
6	4088.00	4089.00	19,330.00	1.00	17,671.32	44,511.63	44.51	43,942.71	43.94	37,620.30	37.62
7	4089.00	4090.00	22,663.00	1.00	20,974.42	65,486.05	65.49	64,933.71	64.93	58,594.72	58.59
8	4090.00	4091.00	27,625.00	1.00	25,103.10	90,589.15	90.59	90,065.01	90.07	83,697.82	83.70
9	4091.00	4092.00	32,934.00	1.00	30,240.64	120,829.79	120.83	120,338.20	120.34	113,938.46	113.94
10	4092.00	4093.00	38,457.00	1.00	35,659.84	156,489.63	156.49	156,038.44	156.04	149,598.30	149.60
11	4093.00	4094.00	46,148.00	1.00	42,244.12	198,733.74	198.73	198,218.15	198.22	191,842.42	191.84
12	4094.00	4095.00	55,087.00	1.00	50,551.60	249,285.34	249.29	248,790.91	248.79	242,394.02	242.39
13	4095.00	4096.00	64,585.00	1.00	59,773.08	309,058.42	309.06	308,396.32	308.40	302,167.10	302.17
14	4096.00	4097.00	73,482.00	1.00	68,985.67	378,044.10	378.04	377,262.96	377.26	371,152.77	371.15
15	4097.00	4098.00	81,993.00	1.00	77,698.65	455,742.74	455.74	454,577.02	454.58	448,851.42	448.85
16	4098.00	4099.00	93,309.00	1.00	87,590.06	543,332.81	543.33	541,810.63	541.81	536,441.48	536.44
17	4099.00	4100.00	105,598.00	1.00	99,390.17	642,722.97	642.72	640,771.26	640.77	635,831.65	635.83
18	4100.00	4101.00	115,835.00	1.00	110,677.04	753,400.01	753.40	748,908.81	748.91	746,508.69	746.51
19	4101.00	4102.00	128,576.00	1.00	122,150.11	875,550.13	875.55	868,618.96	868.62	868,658.80	868.66
20	4102.00	4103.00	141,093.00	1.00	134,786.06	1,010,336.19	1,010.34	1,009,651.41	1,009.65	1,003,444.86	1,003.44
21	4103.00	4104.00	154,513.00	1.00	147,752.20	1,158,088.39	1,158.09	1,157,067.04	1,157.07	1,151,197.06	1,151.20
22	4104.00	4105.00	166,906.00	1.00	160,669.67	1,318,758.06	1,318.76	1,317,679.72	1,317.68	1,311,866.73	1,311.87
23	4105.00	4106.00	181,373.00	1.00	174,089.40	1,492,847.46	1,492.85	1,491,745.20	1,491.75	1,485,956.13	1,485.96
24	4106.00	4107.00	198,710.00	1.00	189,975.57	1,682,823.02	1,682.82	1,680,967.36	1,680.97	1,675,931.70	1,675.93
25	4107.00	4108.00	214,297.00	1.00	206,454.46	1,889,277.48	1,889.28	1,887,132.88	1,887.13	1,882,386.16	1,882.39

Volumen acumulado final con calculos es: 1492.85 mm³
 Volumen acumulado final con SIG es: 1317.68 mm³
 *El nivel de volumen de agua es apartir de 4085.00 msnm

Anexo 5: Simulación del embalse al 2072

CURVA AREA-ALTURA-VOLUMEN

Nivel (msnm)	Elevación (m)	Área (Km2)	Volumen (m³x10 ⁶)
4084.0	0.00	0.0026	0.0009
4085.0	1.00	0.0043	0.0042
4086.0	1.00	0.0067	0.0097
4087.0	1.00	0.0088	0.0174
4088.0	2.00	0.0161	0.0297
4089.0	3.00	0.0193	0.0473
4090.0	4.00	0.0227	0.0683
4091.0	5.00	0.0276	0.0934
4092.0	6.00	0.0329	0.1236
4093.0	7.00	0.0385	0.1593
4094.0	8.00	0.0461	0.2015
4095.0	9.00	0.0551	0.2521
4096.0	10.00	0.0646	0.3119
4097.0	11.00	0.0735	0.3809
4098.0	12.00	0.0820	0.4586
4099.0	13.00	0.0933	0.5461
4100.0	14.00	0.1056	0.6455
4101.0	15.00	0.1158	0.7562
4102.0	16.00	0.1286	0.8784
4103.0	17.00	0.1411	1.0131
4104.0	18.00	0.1545	1.1609
4105.0	19.00	0.1669	1.3216
4106.0	20.00	0.1814	1.4957
4107.0	21.00	0.1987	1.6856
4108.0	22.00	0.2143	1.8921



Volumen a embalsar			Elevacion		
Vol.Max=	1.32157	m ³ x10 ⁶	Elevacion	19.00	m
Vol.Min=	0.0097	m ³ x10 ⁶	Elevacion	1.0	m
Vol.Util=	1.31187	m ³ x10 ⁶	Elevacion	18.20	m

Elevacion de la presa a partir del espejo de agua= 25.30

Determinación Carct. Vol.Max					
Ubicación	20.00	N°	Volumen	01	1.32 m ³ x10 ⁶
Cota Inferior	4105.00	msnm	Volumen	02	1.50 m ³ x10 ⁶
Cota Superior	4106.00	msnm	Cota	4105.00	msnm
Área 01	0.1669060	km ²	Área=	0.17	Km²
Área 02	0.18	km ²			

SALIDAS DEL VASO													
MESES		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Demanda Uso poblacional	m ³ /seg	1,098.34	992.05	1,098.34	1,062.91	1,098.34	1,062.91	#####	1,098.34	1,062.91	1,098.34	1,062.91	1,098.34
Alt.Evaporacion	mm	42.16	34.41	31.90	34.63	41.83	42.98	49.75	51.15	50.60	43.88	42.14	37.81
Caudal Ecologico rio Paria	m ³ /seg	0.74659	0.81463	1.21423	0.56048	0.20188	0.04589	0.03446	0.04389	0.13322	0.52524	0.48030	0.91526

OTROS INGRESOS													
MESES		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Alt.Precipitación.En Vaso	mm	126.81	69.48	127.22	56.70	59.16	15.35	17.61	23.34	26.58	83.70	23.06	127.23

DIAS	AÑOS	MES	ELEV (m)	ÁREA (Km2)	Volumen Inicial (m ³ x10 ⁶)	Q Ingreso (m ³ /seg)	Q Ecol (m ³ /seg)	Demand a (m ³ /seg)	Vol de Ingreso (m ³ x10 ⁶)	Vol de salida (m ³ x10 ⁶)	hp (mm)	hev (mm)	Vol Fin de Mes	Elev Fin de Mes (m)	Área Fin de mes (Km ²)	Área Prom (Km ²)	Vol de precipita c. (m ³ x10 ⁶)	Vol de Evap. (m ³ x10 ⁶)	Vol Final	Deficit	Derrame	Obserbación	
31	2021	ENE	19.00	0.167	1.3216	1.352	0.75	0.4101	3.62	3.10	126.81	42.16	1.84	30.76	0.2522	0.21	0.027	0.009	1.86	0.000	0.54	NAMO	
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	0.820	0.81	0.4101	1.98	2.96	69.48	34.41	0.34	8.34	0.0594	0.12	0.008	0.004	0.35	0.000		25.7%	
31		MAR	8.40	0.0600	0.3470	1.356	1.21	0.4101	3.63	4.35	127.22	31.90	-0.37	-2.31	-0.0322	0.01	0.002	0.000	-0.37	0.379			NAMINO
30		ABR	3.37	0.0167	0.0097	0.625	0.56	0.4101	1.62	2.52	56.70	34.63	-0.89	-10.01	-0.0984	-0.04	-0.002	-0.001	-0.89	0.898			NAMINO
31		MAY	3.37	0.0167	0.0097	0.631	0.20	0.4101	1.69	1.64	59.16	41.83	0.06	4.12	0.0231	0.02	0.001	0.001	0.06	0.000			3.9%
30		JUN	4.12	0.0232	0.0603	0.169	0.05	0.4101	0.44	1.18	15.35	42.98	-0.68	-6.97	-0.0723	-0.02	0.000	-0.001	-0.68	0.692			NAMINO
31		JUL	3.37	0.0167	0.0097	0.188	0.03	0.4101	0.50	1.19	17.61	49.75	-0.68	-6.90	-0.0716	-0.03	0.000	-0.001	-0.68	0.687			NAMINO
31		AGO	3.37	0.0167	0.0097	0.249	0.04	0.4101	0.67	1.22	23.34	51.15	-0.54	-4.83	-0.0538	-0.02	0.000	-0.001	-0.54	0.549			NAMINO
30		SEP	3.37	0.0167	0.0097	0.293	0.13	0.4101	0.76	1.41	26.58	50.60	-0.64	-6.32	-0.0667	-0.03	-0.001	-0.001	-0.64	0.649			NAMINO
31		OCT	3.37	0.0167	0.0097	0.892	0.53	0.4101	2.39	2.51	83.70	43.88	-0.11	1.65	0.0019	0.01	0.001	0.000	-0.11	0.115			NAMINO
30		NOV	3.37	0.0167	0.0097	0.254	0.48	0.4101	0.66	2.31	23.06	42.14	-1.64	-21.25	-0.1950	-0.09	-0.002	-0.004	-1.64	1.648			NAMINO
31		DIC	3.37	0.0167	0.0097	1.356	0.92	0.4101	3.63	3.55	127.23	37.81	0.09	4.61	0.0274	0.02	0.003	0.001	0.09	0.000			6.5%

31	2027	ENE	22.95	0.1851	1.3216	1.691	0.75	0.4101	4.53	3.10	126.81	42.16	2.75	44.32	0.3689	0.28	0.035	0.012	2.78	0.000	1.46	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	1.710	0.81	0.4101	4.14	2.96	69.48	34.41	2.50	40.47	0.3357	0.26	0.018	0.009	2.50	0.000	1.18	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	2.528	1.21	0.4101	6.77	4.35	127.22	31.90	3.74	59.06	0.4956	0.34	0.043	0.011	3.77	0.000	2.45	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.322	0.56	0.4101	3.43	2.52	56.70	34.63	2.23	36.56	0.3022	0.24	0.014	0.008	2.24	0.000	0.92	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	0.793	0.20	0.4101	2.12	1.64	59.16	41.83	1.81	30.18	0.2472	0.22	0.013	0.009	1.81	0.000	0.49	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.251	0.05	0.4101	0.65	1.18	15.35	42.98	0.79	15.02	0.1168	0.15	0.002	0.006	0.79	0.000		59.2%
31		JUL	14.95	0.1163	0.7858	0.168	0.03	0.4101	0.45	1.19	17.61	49.75	0.05	3.92	0.0214	0.07	0.001	0.003	0.04	0.000		2.6%
31		AGO	3.88	0.0211	0.0442	0.205	0.04	0.4101	0.55	1.22	23.34	51.15	-0.62	-6.05	-0.0643	-0.02	-0.001	-0.001	-0.62	0.631		NAMINO
30		SEP	3.37	0.0167	0.0097	0.512	0.13	0.4101	1.33	1.41	26.58	50.60	-0.07	2.17	0.0063	0.01	0.000	0.001	-0.07	0.081		NAMINO
31		OCT	3.37	0.0167	0.0097	1.295	0.53	0.4101	3.47	2.51	83.70	43.88	0.97	17.75	0.1404	0.08	0.007	0.003	0.98	0.000		73.7%
30		NOV	17.80	0.1408	0.9767	1.447	0.48	0.4101	3.75	2.31	23.06	42.14	2.42	39.34	0.3260	0.23	0.005	0.010	2.42	0.000	1.09	NAMO
31	DIC	22.95	0.1851	1.3216	1.842	0.92	0.4101	4.93	3.55	127.23	37.81	2.71	43.60	0.3626	0.27	0.035	0.010	2.73	0.000	1.41	NAMO	
31	2028	ENE	22.95	0.1851	1.3216	1.741	0.75	0.4101	4.66	3.10	126.81	42.16	2.89	46.29	0.3858	0.29	0.036	0.012	2.91	0.000	1.59	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	1.763	0.81	0.4101	4.26	2.96	69.48	34.41	2.62	42.37	0.3521	0.27	0.019	0.009	2.63	0.000	1.31	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	2.622	1.21	0.4101	7.02	4.35	127.22	31.90	3.99	62.85	0.5282	0.36	0.045	0.011	4.03	0.000	2.71	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.373	0.56	0.4101	3.56	2.52	56.70	34.63	2.37	38.52	0.3190	0.25	0.014	0.009	2.37	0.000	1.05	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	0.835	0.20	0.4101	2.24	1.64	59.16	41.83	1.92	31.87	0.2618	0.22	0.013	0.009	1.92	0.000	0.60	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.267	0.05	0.4101	0.69	1.18	15.35	42.98	0.83	15.63	0.1221	0.15	0.002	0.007	0.83	0.000		62.3%
31		JUL	15.57	0.1216	0.8269	0.179	0.03	0.4101	0.48	1.19	17.61	49.75	0.11	4.94	0.0301	0.08	0.001	0.004	0.11	0.000		7.8%
31		AGO	4.90	0.0298	0.1123	0.217	0.04	0.4101	0.58	1.22	23.34	51.15	-0.52	-4.58	-0.0517	-0.01	0.000	-0.001	-0.52	0.532		NAMINO
30		SEP	3.37	0.0167	0.0097	0.535	0.13	0.4101	1.39	1.41	26.58	50.60	-0.01	3.06	0.0140	0.02	0.000	0.001	-0.01	0.021		NAMINO
31		OCT	3.37	0.0167	0.0097	1.350	0.53	0.4101	3.62	2.51	83.70	43.88	1.12	19.94	0.1592	0.09	0.007	0.004	1.12	0.000		84.9%
30		NOV	19.99	0.1596	1.1233	1.507	0.48	0.4101	3.91	2.31	23.06	42.14	2.72	43.83	0.3646	0.26	0.006	0.011	2.72	0.000	1.39	NAMO
31	DIC	22.95	0.1851	1.3216	1.906	0.92	0.4101	5.10	3.55	127.23	37.81	2.88	46.15	0.3846	0.28	0.036	0.011	2.90	0.000	1.58	NAMO	
31	2029	ENE	22.95	0.1851	1.3216	1.782	0.75	0.4101	4.77	3.10	126.81	42.16	3.00	47.94	0.4000	0.29	0.037	0.012	3.02	0.000	1.70	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	1.807	0.81	0.4101	4.37	2.96	69.48	34.41	2.73	43.97	0.3658	0.28	0.019	0.009	2.74	0.000	1.42	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	2.703	1.21	0.4101	7.24	4.35	127.22	31.90	4.21	66.08	0.5559	0.37	0.047	0.012	4.25	0.000	2.92	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.416	0.56	0.4101	3.67	2.52	56.70	34.63	2.48	40.19	0.3333	0.26	0.015	0.009	2.48	0.000	1.16	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	0.871	0.20	0.4101	2.33	1.64	59.16	41.83	2.02	33.32	0.2743	0.23	0.014	0.010	2.02	0.000	0.70	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.280	0.05	0.4101	0.73	1.18	15.35	42.98	0.87	16.16	0.1267	0.16	0.002	0.007	0.86	0.000		65.0%
31		JUL	16.10	0.1261	0.8624	0.187	0.03	0.4101	0.50	1.19	17.61	49.75	0.17	5.82	0.0377	0.08	0.001	0.004	0.17	0.000		12.3%
31		AGO	5.78	0.0374	0.1712	0.227	0.04	0.4101	0.61	1.22	23.34	51.15	-0.44	-3.30	-0.0407	0.00	0.000	0.000	-0.44	0.447		NAMINO
30		SEP	3.37	0.0167	0.0097	0.555	0.13	0.4101	1.44	1.41	26.58	50.60	0.04	3.83	0.0206	0.02	0.000	0.001	0.04	0.000		2.3%
31		OCT	3.82	0.0205	0.0399	1.396	0.53	0.4101	3.74	2.51	83.70	43.88	1.27	22.23	0.1789	0.10	0.008	0.004	1.28	0.000		96.6%
30		NOV	22.29	0.1794	1.2774	1.557	0.48	0.4101	4.04	2.31	23.06	42.14	3.01	48.08	0.4012	0.29	0.007	0.012	3.00	0.000	1.68	NAMO
31	DIC	22.95	0.1851	1.3216	1.960	0.92	0.4101	5.25	3.55	127.23	37.81	3.02	48.31	0.4032	0.29	0.037	0.011	3.05	0.000	1.73	NAMO	
31	2030	ENE	22.95	0.1851	1.3216	1.818	0.75	0.4101	4.87	3.10	126.81	42.16	3.09	49.37	0.4123	0.30	0.038	0.013	3.12	0.000	1.80	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	1.845	0.81	0.4101	4.46	2.96	69.48	34.41	2.82	45.35	0.3777	0.28	0.020	0.010	2.83	0.000	1.51	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	2.773	1.21	0.4101	7.43	4.35	127.22	31.90	4.40	68.88	0.5801	0.38	0.049	0.012	4.44	0.000	3.11	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.454	0.56	0.4101	3.77	2.52	56.70	34.63	2.57	41.63	0.3458	0.27	0.015	0.009	2.58	0.000	1.26	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	0.903	0.20	0.4101	2.42	1.64	59.16	41.83	2.10	34.59	0.2852	0.24	0.014	0.010	2.11	0.000	0.78	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.293	0.05	0.4101	0.76	1.18	15.35	42.98	0.90	16.63	0.1307	0.16	0.002	0.007	0.89	0.000		67.4%
31		JUL	16.56	0.1301	0.8938	0.195	0.03	0.4101	0.52	1.19	17.61	49.75	0.23	6.60	0.0444	0.09	0.002	0.004	0.22	0.000		16.3%
31		AGO	6.56	0.0441	0.2232	0.236	0.04	0.4101	0.63	1.22	23.34	51.15	-0.36	-2.18	-0.0310	0.01	0.000	0.000	-0.36	0.372		NAMINO
30		SEP	3.37	0.0167	0.0097	0.572	0.13	0.4101	1.48	1.41	26.58	50.60	0.09	4.49	0.0263	0.02	0.001	0.001	0.08	0.000		5.7%
31		OCT	4.48	0.0263	0.0845	1.436	0.53	0.4101	3.85	2.51	83.70	43.88	1.42	24.49	0.1983	0.11	0.009	0.005	1.43	0.000	0.11	NAMO
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	1.601	0.48	0.4101	4.15	2.31	23.06	42.14	3.16	50.45	0.4215	0.30	0.007	0.013	3.16	0.000	1.84	NAMO
31	DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.007	0.92	0.4101	5.38	3.55	127.23	37.81	3.15	50.20	0.4194	0.30	0.038	0.011	3.17	0.000	1.85	NAMO	
31	2031	ENE	22.95	0.1851	1.3216	1.849	0.75	0.4101	4.95	3.10	126.81	42.16	3.18	50.63	0.4231	0.30	0.039	0.013	3.20	0.000	1.88	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	1.879	0.81	0.4101	4.54	2.96	69.48	34.41	2.90	46.56	0.3881	0.29	0.020	0.010	2.91	0.000	1.59	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	2.835	1.21	0.4101	7.59	4.35	127.22	31.90	4.57	71.36	0.6014	0.39	0.050	0.013	4.60	0.000	3.28	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.487	0.56	0.4101	3.85	2.52	56.70	34.63	2.66	42.91	0.3568	0.27	0.015	0.009	2.67	0.000	1.34	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	0.931	0.20	0.4101	2.49	1.64	59.16	41.83	2.18	35.71	0.2948	0.24	0.014	0.010	2.18	0.000	0.86	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.303	0.05	0.4101	0.79	1.18	15.35	42.98	0.93	17.05	0.1343	0.16	0.002	0.007	0.92	0.000		69.5%
31		JUL	16.98	0.1338	0.9219	0.202	0.03	0.4101	0.54	1.19	17.61	49.75	0.27	7.30	0.0504	0.09	0.002	0.005	0.27	0.000		19.8%
31		AGO	7.25	0.0501	0.2699	0.243	0.04	0.4101	0.65	1.22	23.34	51.15	-0.29	-1.17	-0.0224	0.01	0.000	0.001	-0.29	0.304		NAMINO
30		SEP	3.37	0.0167	0.0097	0.588	0.13	0.4101	1.52	1.41	26.58	50.60	0.12	5.09	0.0314	0.02	0.001	0.001	0.12	0.000		8.7%
31		OCT	5.08	0.0314	0.1241	1.471	0.53	0.4101	3.94	2.51	83.70	43.88	1.56	26.49	0.2155	0.12	0.010	0.005	1.56	0.000	0.24	NAMO
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	1.640	0.48	0.4101	4.25	2.31	23.06	42.14</										

31	2032	ENE	22.95	0.1851	1.3216	1.877	0.75	0.4101	5.03	3.10	126.81	42.16	3.25	51.74	0.4327	0.31	0.039	0.013	3.28	0.000	1.96	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	1.909	0.81	0.4101	4.62	2.96	69.48	34.41	2.98	47.64	0.3974	0.29	0.020	0.010	2.99	0.000	1.66	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	2.891	1.21	0.4101	7.74	4.35	127.22	31.90	4.71	73.58	0.6205	0.40	0.051	0.013	4.75	0.000	3.43	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.516	0.56	0.4101	3.93	2.52	56.70	34.63	2.74	44.06	0.3666	0.28	0.016	0.010	2.74	0.000	1.42	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	0.957	0.20	0.4101	2.56	1.64	59.16	41.83	2.24	36.73	0.3035	0.24	0.014	0.010	2.25	0.000	0.93	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.313	0.05	0.4101	0.81	1.18	15.35	42.98	0.95	17.43	0.1376	0.16	0.002	0.007	0.95	0.000		71.5%
31		JUL	17.36	0.1370	0.9475	0.209	0.03	0.4101	0.56	1.19	17.61	49.75	0.32	7.93	0.0559	0.10	0.002	0.005	0.31	0.000		23.1%
31		AGO	7.89	0.0555	0.3123	0.250	0.04	0.4101	0.67	1.22	23.34	51.15	-0.23	-0.26	-0.0145	0.02	0.000	0.001	-0.23	0.243		NAMINO
30		SEP	3.37	0.0167	0.0097	0.601	0.13	0.4101	1.56	1.41	26.58	50.60	0.16	5.62	0.0360	0.03	0.001	0.001	0.16	0.000		11.4%
31		OCT	5.61	0.0359	0.1598	1.502	0.53	0.4101	4.02	2.51	83.70	43.88	1.68	28.27	0.2308	0.13	0.011	0.006	1.68	0.000	0.36	NAMO
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	1.675	0.48	0.4101	4.34	2.31	23.06	42.14	3.36	53.30	0.4461	0.32	0.007	0.013	3.35	0.000	2.03	NAMO
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.086	0.92	0.4101	5.59	3.55	127.23	37.81	3.36	53.35	0.4465	0.32	0.040	0.012	3.39	0.000	2.06	NAMO
31	2033	ENE	22.95	0.1851	1.3216	1.902	0.75	0.4101	5.09	3.10	126.81	42.16	3.32	52.75	0.4414	0.31	0.040	0.013	3.34	0.000	2.02	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	1.936	0.81	0.4101	4.68	2.96	69.48	34.41	3.04	48.61	0.4058	0.30	0.021	0.010	3.05	0.000	1.73	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	2.941	1.21	0.4101	7.88	4.35	127.22	31.90	4.85	75.60	0.6378	0.41	0.052	0.013	4.89	0.000	3.57	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.543	0.56	0.4101	4.00	2.52	56.70	34.63	2.81	45.10	0.3755	0.28	0.016	0.010	2.81	0.000	1.49	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	0.980	0.20	0.4101	2.62	1.64	59.16	41.83	2.31	37.65	0.3115	0.25	0.015	0.010	2.31	0.000	0.99	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.322	0.05	0.4101	0.84	1.18	15.35	42.98	0.98	17.78	0.1406	0.16	0.002	0.007	0.97	0.000		73.3%
31		JUL	17.71	0.1400	0.9709	0.214	0.03	0.4101	0.57	1.19	17.61	49.75	0.35	8.51	0.0609	0.10	0.002	0.005	0.35	0.000		26.0%
31		AGO	8.47	0.0605	0.3512	0.257	0.04	0.4101	0.69	1.22	23.34	51.15	-0.18	0.58	-0.0073	0.03	0.001	0.001	-0.18	0.188		NAMINO
30		SEP	3.37	0.0167	0.0097	0.614	0.13	0.4101	1.59	1.41	26.58	50.60	0.19	6.10	0.0402	0.03	0.001	0.001	0.19	0.000		13.9%
31		OCT	6.09	0.0401	0.1922	1.530	0.53	0.4101	4.10	2.51	83.70	43.88	1.79	29.89	0.2447	0.14	0.012	0.006	1.79	0.000	0.47	NAMO
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	1.707	0.48	0.4101	4.42	2.31	23.06	42.14	3.44	54.53	0.4566	0.32	0.007	0.014	3.43	0.000	2.11	NAMO
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.120	0.92	0.4101	5.68	3.55	127.23	37.81	3.45	54.70	0.4581	0.32	0.041	0.012	3.48	0.000	2.16	NAMO
31	2034	ENE	22.95	0.1851	1.3216	1.925	0.75	0.4101	5.16	3.10	126.81	42.16	3.38	53.67	0.4492	0.32	0.040	0.013	3.41	0.000	2.08	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	1.960	0.81	0.4101	4.74	2.96	69.48	34.41	3.10	49.50	0.4134	0.30	0.021	0.010	3.11	0.000	1.79	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	2.987	1.21	0.4101	8.00	4.35	127.22	31.90	4.97	77.44	0.6537	0.42	0.053	0.013	5.01	0.000	3.69	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.568	0.56	0.4101	4.06	2.52	56.70	34.63	2.87	46.05	0.3837	0.28	0.016	0.010	2.88	0.000	1.55	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.001	0.20	0.4101	2.68	1.64	59.16	41.83	2.36	38.49	0.3187	0.25	0.015	0.011	2.37	0.000	1.05	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.331	0.05	0.4101	0.86	1.18	15.35	42.98	1.00	18.11	0.1434	0.16	0.003	0.007	0.99	0.000		74.9%
31		JUL	18.04	0.1428	0.9925	0.220	0.03	0.4101	0.59	1.19	17.61	49.75	0.39	9.05	0.0655	0.10	0.002	0.005	0.39	0.000		28.8%
31		AGO	9.00	0.0651	0.3871	0.263	0.04	0.4101	0.70	1.22	23.34	51.15	-0.13	1.35	-0.0007	0.03	0.001	0.002	-0.13	0.136		NAMINO
30		SEP	3.37	0.0167	0.0097	0.625	0.13	0.4101	1.62	1.41	26.58	50.60	0.22	6.55	0.0440	0.03	0.001	0.002	0.22	0.000		16.2%
31		OCT	6.54	0.0439	0.2219	1.556	0.53	0.4101	4.17	2.51	83.70	43.88	1.89	31.36	0.2574	0.15	0.013	0.007	1.89	0.000	0.57	NAMO
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	1.736	0.48	0.4101	4.50	2.31	23.06	42.14	3.51	55.65	0.4663	0.33	0.008	0.014	3.51	0.000	2.18	NAMO
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.150	0.92	0.4101	5.76	3.55	127.23	37.81	3.53	55.93	0.4687	0.33	0.042	0.012	3.56	0.000	2.24	NAMO
31	2035	ENE	22.95	0.1851	1.3216	1.946	0.75	0.4101	5.21	3.10	126.81	42.16	3.44	54.51	0.4565	0.32	0.041	0.014	3.46	0.000	2.14	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	1.982	0.81	0.4101	4.80	2.96	69.48	34.41	3.15	50.31	0.4204	0.30	0.021	0.010	3.17	0.000	1.84	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.030	1.21	0.4101	8.12	4.35	127.22	31.90	5.09	79.14	0.6683	0.43	0.054	0.014	5.13	0.000	3.81	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.590	0.56	0.4101	4.12	2.52	56.70	34.63	2.93	46.92	0.3912	0.29	0.016	0.010	2.93	0.000	1.61	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.020	0.20	0.4101	2.73	1.64	59.16	41.83	2.41	39.27	0.3254	0.26	0.015	0.011	2.42	0.000	1.10	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.339	0.05	0.4101	0.88	1.18	15.35	42.98	1.02	18.41	0.1460	0.17	0.003	0.007	1.01	0.000		76.5%
31		JUL	18.34	0.1454	1.0126	0.225	0.03	0.4101	0.60	1.19	17.61	49.75	0.42	9.55	0.0698	0.11	0.002	0.005	0.42	0.000		31.3%
31		AGO	9.50	0.0694	0.4205	0.268	0.04	0.4101	0.72	1.22	23.34	51.15	-0.08	2.07	0.0055	0.04	0.001	0.002	-0.08	0.088		NAMINO
30		SEP	3.37	0.0167	0.0097	0.636	0.13	0.4101	1.65	1.41	26.58	50.60	0.25	6.96	0.0475	0.03	0.001	0.002	0.25	0.000		18.3%
31		OCT	6.95	0.0474	0.2493	1.580	0.53	0.4101	4.23	2.51	83.70	43.88	1.98	32.72	0.2691	0.16	0.013	0.007	1.98	0.000	0.66	NAMO
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	1.762	0.48	0.4101	4.57	2.31	23.06	42.14	3.58	56.68	0.4752	0.33	0.008	0.014	3.58	0.000	2.25	NAMO
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.179	0.92	0.4101	5.84	3.55	127.23	37.81	3.61	57.06	0.4784	0.33	0.042	0.013	3.64	0.000	2.32	NAMO
31	2036	ENE	22.95	0.1851	1.3216	1.965	0.75	0.4101	5.26	3.10	126.81	42.16	3.49	55.28	0.4631	0.32	0.041	0.014	3.52	0.000	2.19	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.003	0.81	0.4101	4.85	2.96	69.48	34.41	3.20	51.06	0.4268	0.31	0.021	0.011	3.22	0.000	1.89	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.069	1.21	0.4101	8.22	4.35	127.22	31.90	5.19	80.71	0.6818	0.43	0.055	0.014	5.23	0.000	3.91	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.611	0.56	0.4101	4.18	2.52	56.70	34.63	2.98	47.73	0.3982	0.29	0.017	0.010	2.99	0.000	1.67	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.038	0.20	0.4101	2.78	1.64	59.16	41.83	2.46	39.99	0.3316	0.26	0.015	0.011	2.47	0.000	1.15	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.346	0.05	0.4101	0.90	1.18	15.35	42.98	1.04	18.69	0.1484	0.17	0.003	0.007	1.03	0.000		77.9%
31		JUL	18.62	0.1478	1.0315	0.229	0.03	0.4101	0.61	1.19	17.61	49.75	0.46	10.02	0.0739	0.11	0.002	0.006	0.45	0.000		33.7%
31		AGO	9.97	0.0734	0.4517	0.273	0.04	0.4101	0.73	1.22	23.34	51.15	-0.03	2.74	0.0112	0.04	0.001	0.002	-0.03	0.044		NAMINO
30		SEP	3.37	0.0167	0.0097	0.646	0.13	0.4101	1.67	1.41	26.58	50.60	0.28	7.34	0.0508	0.03	0.001	0.002	0.27	0.000		20.2%
31		OCT	7.33	0.0507	0.2748	1.602	0.53	0.4101	4.29	2.51	83.70	43.88	2.06	33.97	0.2798	0.17	0.014	0.007	2.07	0.000	0.75	NAMO
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	1.787	0.48	0.4101	4.63	2.31												

31		ENE	22.95	0.1851	1.3216	1.983	0.75	0.4101	5.31	3.10	126.81	42.16	3.54	56.00	0.4693	0.33	0.041	0.014	3.56	0.000	2.24	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.022	0.81	0.4101	4.89	2.96	69.48	34.41	3.25	51.75	0.4328	0.31	0.021	0.011	3.26	0.000	1.94	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.106	1.21	0.4101	8.32	4.35	127.22	31.90	5.29	82.17	0.6944	0.44	0.056	0.014	5.33	0.000	4.01	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.631	0.56	0.4101	4.23	2.52	56.70	34.63	3.03	48.48	0.4047	0.29	0.017	0.010	3.04	0.000	1.72	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.055	0.20	0.4101	2.83	1.64	59.16	41.83	2.51	40.67	0.3374	0.26	0.015	0.011	2.51	0.000	1.19	NAMO
30	2037	JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.353	0.05	0.4101	0.91	1.18	15.35	42.98	1.05	18.95	0.1507	0.17	0.003	0.007	1.05	0.000		79.2%
31		JUL	18.88	0.1501	1.0492	0.234	0.03	0.4101	0.63	1.19	17.61	49.75	0.48	10.46	0.0776	0.11	0.002	0.006	0.48	0.000		35.9%
31		AGO	10.40	0.0772	0.4811	0.278	0.04	0.4101	0.74	1.22	23.34	51.15	0.01	3.36	0.0166	0.05	0.001	0.002	0.01	0.002		NAMINO
30		SEP	3.37	0.0167	0.0097	0.655	0.13	0.4101	1.70	1.41	26.58	50.60	0.30	7.69	0.0539	0.04	0.001	0.002	0.30	0.000		22.0%
31		OCT	7.68	0.0538	0.2986	1.622	0.53	0.4101	4.34	2.51	83.70	43.88	2.14	35.14	0.2899	0.17	0.014	0.008	2.15	0.000	0.82	NAMO
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	1.810	0.48	0.4101	4.69	2.31	23.06	42.14	3.71	58.53	0.4911	0.34	0.008	0.014	3.70	0.000	2.38	NAMO
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.229	0.92	0.4101	5.97	3.55	127.23	37.81	3.74	59.09	0.4959	0.34	0.043	0.013	3.77	0.000	2.45	NAMO
31		ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.000	0.75	0.4101	5.36	3.10	126.81	42.16	3.58	56.67	0.4751	0.33	0.042	0.014	3.61	0.000	2.29	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.040	0.81	0.4101	4.94	2.96	69.48	34.41	3.29	52.40	0.4384	0.31	0.022	0.011	3.31	0.000	1.98	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.140	1.21	0.4101	8.41	4.35	127.22	31.90	5.38	83.54	0.7062	0.45	0.057	0.014	5.42	0.000	4.10	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.649	0.56	0.4101	4.27	2.52	56.70	34.63	3.08	49.19	0.4107	0.30	0.017	0.010	3.09	0.000	1.76	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.071	0.20	0.4101	2.87	1.64	59.16	41.83	2.55	41.30	0.3429	0.26	0.016	0.011	2.56	0.000	1.23	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.359	0.05	0.4101	0.93	1.18	15.35	42.98	1.07	19.20	0.1528	0.17	0.003	0.007	1.07	0.000		80.5%
31		JUL	19.13	0.1522	1.0658	0.238	0.03	0.4101	0.64	1.19	17.61	49.75	0.51	10.87	0.0812	0.12	0.002	0.006	0.51	0.000		38.0%
31		AGO	10.82	0.0807	0.5088	0.282	0.04	0.4101	0.76	1.22	23.34	51.15	0.05	3.96	0.0217	0.05	0.001	0.003	0.05	0.000		2.9%
30		SEP	3.94	0.0215	0.0477	0.664	0.13	0.4101	1.72	1.41	26.58	50.60	0.36	8.59	0.0616	0.04	0.001	0.002	0.36	0.000		26.6%
31		OCT	8.58	0.0615	0.3588	1.641	0.53	0.4101	4.40	2.51	83.70	43.88	2.25	36.80	0.3042	0.18	0.015	0.008	2.26	0.000	0.94	NAMO
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	1.832	0.48	0.4101	4.75	2.31	23.06	42.14	3.76	59.37	0.4983	0.34	0.008	0.014	3.76	0.000	2.43	NAMO
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.252	0.92	0.4101	6.03	3.55	127.23	37.81	3.80	60.01	0.5038	0.34	0.044	0.013	3.84	0.000	2.51	NAMO
31		ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.016	0.75	0.4101	5.40	3.10	126.81	42.16	3.62	57.30	0.4805	0.33	0.042	0.014	3.65	0.000	2.33	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.057	0.81	0.4101	4.98	2.96	69.48	34.41	3.34	53.01	0.4436	0.31	0.022	0.011	3.35	0.000	2.02	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.172	1.21	0.4101	8.50	4.35	127.22	31.90	5.47	84.83	0.7173	0.45	0.057	0.014	5.51	0.000	4.19	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.666	0.56	0.4101	4.32	2.52	56.70	34.63	3.12	49.85	0.4164	0.30	0.017	0.010	3.13	0.000	1.81	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.086	0.20	0.4101	2.91	1.64	59.16	41.83	2.59	41.90	0.3480	0.27	0.016	0.011	2.60	0.000	1.27	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.365	0.05	0.4101	0.95	1.18	15.35	42.98	1.09	19.44	0.1549	0.17	0.003	0.007	1.08	0.000		81.7%
31		JUL	19.37	0.1543	1.0816	0.242	0.03	0.4101	0.65	1.19	17.61	49.75	0.54	11.27	0.0846	0.12	0.002	0.006	0.53	0.000		40.0%
31		AGO	11.21	0.0841	0.5350	0.287	0.04	0.4101	0.77	1.22	23.34	51.15	0.09	4.52	0.0265	0.06	0.001	0.003	0.09	0.000		5.7%
30		SEP	4.49	0.0263	0.0851	0.672	0.13	0.4101	1.74	1.41	26.58	50.60	0.42	9.47	0.0691	0.05	0.001	0.002	0.42	0.000		31.1%
31		OCT	9.45	0.0690	0.4171	1.659	0.53	0.4101	4.44	2.51	83.70	43.88	2.36	38.38	0.3178	0.19	0.016	0.008	2.36	0.000	1.04	NAMO
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	1.852	0.48	0.4101	4.80	2.31	23.06	42.14	3.81	60.16	0.5050	0.35	0.008	0.015	3.81	0.000	2.49	NAMO
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.274	0.92	0.4101	6.09	3.55	127.23	37.81	3.86	60.87	0.5112	0.35	0.044	0.013	3.89	0.000	2.57	NAMO
31		ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.031	0.75	0.4101	5.44	3.10	126.81	42.16	3.66	57.89	0.4855	0.34	0.043	0.014	3.69	0.000	2.37	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.073	0.81	0.4101	5.02	2.96	69.48	34.41	3.37	53.58	0.4485	0.32	0.022	0.011	3.38	0.000	2.06	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.203	1.21	0.4101	8.58	4.35	127.22	31.90	5.55	86.05	0.7277	0.46	0.058	0.015	5.59	0.000	4.27	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.682	0.56	0.4101	4.36	2.52	56.70	34.63	3.17	50.48	0.4218	0.30	0.017	0.011	3.17	0.000	1.85	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.100	0.20	0.4101	2.95	1.64	59.16	41.83	2.63	42.46	0.3529	0.27	0.016	0.011	2.63	0.000	1.31	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.371	0.05	0.4101	0.96	1.18	15.35	42.98	1.10	19.66	0.1568	0.17	0.003	0.007	1.10	0.000		82.9%
31		JUL	19.59	0.1562	1.0967	0.246	0.03	0.4101	0.66	1.19	17.61	49.75	0.56	11.64	0.0878	0.12	0.002	0.006	0.56	0.000		41.9%
31		AGO	11.58	0.0873	0.5599	0.291	0.04	0.4101	0.78	1.22	23.34	51.15	0.12	5.05	0.0311	0.06	0.001	0.003	0.12	0.000		8.5%
30		SEP	5.02	0.0309	0.1206	0.680	0.13	0.4101	1.76	1.41	26.58	50.60	0.47	10.29	0.0762	0.05	0.001	0.003	0.47	0.000		35.3%
31		OCT	10.28	0.0761	0.4724	1.676	0.53	0.4101	4.49	2.51	83.70	43.88	2.46	39.88	0.3306	0.20	0.017	0.009	2.46	0.000	1.14	NAMO
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	1.871	0.48	0.4101	4.85	2.31	23.06	42.14	3.86	60.90	0.5114	0.35	0.008	0.015	3.86	0.000	2.54	NAMO
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.294	0.92	0.4101	6.14	3.55	127.23	37.81	3.92	61.68	0.5182	0.35	0.045	0.013	3.95	0.000	2.63	NAMO
31		ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.045	0.75	0.4101	5.48	3.10	126.81	42.16	3.70	58.45	0.4903	0.34	0.043	0.014	3.73	0.000	2.41	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.088	0.81	0.4101	5.05	2.96	69.48	34.41	3.41	54.12	0.4531	0.32	0.022	0.011	3.42	0.000	2.10	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.232	1.21	0.4101	8.66	4.35	127.22	31.90	5.63	87.20	0.7376	0.46	0.059	0.015	5.67	0.000	4.35	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.697	0.56	0.4101	4.40	2.52	56.70	34.63	3.21	51.07	0.4269	0.31	0.017	0.011	3.21	0.000	1.89	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.113	0.20	0.4101	2.98	1.64	59.16	41.83	2.66	43.00	0.3575	0.27	0.016	0.011	2.67	0.000	1.35	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.377	0.05	0.4101	0.98	1.18	15.35	42.98	1.12	19.88	0.1586	0.17	0.003	0.007	1.11	0.000		83.9%
31		JUL	19.81	0.1580	1.1110	0.249	0.03	0.4101	0.67	1.19	17.61	49.75	0.59	11.99	0.0909	0.12	0.002	0.006	0.58	0.000		43.7%
31		AGO	11.93	0.0903	0.5836	0.294	0.04	0.4101	0.79	1.22	23.34	51.15	0.16	5.55	0.0355	0.06	0.001	0.003	0.15	0.000		11.0%
30		SEP	5.53	0.0352	0.1544	0.687	0.13	0.4101	1.78	1.41	26.58	50.60	0.53	11.08	0.0830	0.06	0.002	0.003	0.52	0.000		39.3%
31		OCT	11.06	0.0828	0.5250	1.692	0.53	0.4101	4.53	2.51	83.70	43.88	2.									

31		ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.115	0.75	0.4101	5.66	3.10	126.81	42.16	3.89	61.26	0.5145	0.35	0.044	0.015	3.92	0.000	2.60	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.163	0.81	0.4101	5.23	2.96	69.48	34.41	3.59	56.83	0.4764	0.33	0.023	0.011	3.60	0.000	2.28	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.378	1.21	0.4101	9.05	4.35	127.22	31.90	6.02	93.05	0.7880	0.49	0.062	0.016	6.06	0.000	4.74	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.775	0.56	0.4101	4.60	2.52	56.70	34.63	3.41	54.08	0.4528	0.32	0.018	0.011	3.41	0.000	2.09	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.182	0.20	0.4101	3.17	1.64	59.16	41.83	2.85	45.74	0.3810	0.28	0.017	0.012	2.85	0.000	1.53	NAMO
30	2047	JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.405	0.05	0.4101	1.05	1.18	15.35	42.98	1.19	20.98	0.1682	0.18	0.003	0.008	1.19	0.000		89.6%
31		JUL	20.91	0.1675	1.1851	0.268	0.03	0.4101	0.72	1.19	17.61	49.75	0.71	13.84	0.1067	0.14	0.002	0.007	0.71	0.000		53.1%
31		AGO	13.77	0.1061	0.7066	0.314	0.04	0.4101	0.84	1.22	23.34	51.15	0.33	8.17	0.0580	0.08	0.002	0.004	0.33	0.000		24.4%
30		SEP	8.14	0.0577	0.3293	0.724	0.13	0.4101	1.88	1.41	26.58	50.60	0.80	15.13	0.1178	0.09	0.002	0.004	0.80	0.000		59.9%
31		OCT	15.10	0.1176	0.7957	1.772	0.53	0.4101	4.75	2.51	83.70	43.88	3.04	48.54	0.4052	0.26	0.022	0.011	3.05	0.000	1.73	NAMO
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	1.982	0.48	0.4101	5.14	2.31	23.06	42.14	4.15	65.18	0.5482	0.37	0.008	0.015	4.14	0.000	2.82	NAMO
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.411	0.92	0.4101	6.46	3.55	127.23	37.81	4.23	66.35	0.5583	0.37	0.047	0.014	4.26	0.000	2.94	NAMO
31		ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.125	0.75	0.4101	5.69	3.10	126.81	42.16	3.91	61.65	0.5179	0.35	0.045	0.015	3.94	0.000	2.62	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.174	0.81	0.4101	5.26	2.96	69.48	34.41	3.62	57.22	0.4798	0.33	0.023	0.011	3.63	0.000	2.31	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.399	1.21	0.4101	9.10	4.35	127.22	31.90	6.07	93.89	0.7952	0.49	0.062	0.016	6.12	0.000	4.80	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.786	0.56	0.4101	4.63	2.52	56.70	34.63	3.44	54.51	0.4565	0.32	0.018	0.011	3.44	0.000	2.12	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.192	0.20	0.4101	3.19	1.64	59.16	41.83	2.87	46.13	0.3844	0.28	0.017	0.012	2.88	0.000	1.56	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.409	0.05	0.4101	1.06	1.18	15.35	42.98	1.20	21.15	0.1696	0.18	0.003	0.008	1.20	0.000		90.4%
31		JUL	21.07	0.1689	1.1959	0.270	0.03	0.4101	0.72	1.19	17.61	49.75	0.73	14.10	0.1090	0.14	0.002	0.007	0.72	0.000		54.5%
31		AGO	14.04	0.1084	0.7246	0.317	0.04	0.4101	0.85	1.22	23.34	51.15	0.36	8.55	0.0613	0.08	0.002	0.004	0.35	0.000		26.3%
30		SEP	8.52	0.0610	0.3548	0.729	0.13	0.4101	1.89	1.41	26.58	50.60	0.84	15.72	0.1229	0.09	0.002	0.005	0.83	0.000		62.9%
31		OCT	15.69	0.1226	0.8349	1.783	0.53	0.4101	4.78	2.51	83.70	43.88	3.11	49.59	0.4141	0.27	0.022	0.012	3.12	0.000	1.80	NAMO
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	1.995	0.48	0.4101	5.17	2.31	23.06	42.14	4.19	65.69	0.5526	0.37	0.009	0.016	4.18	0.000	2.86	NAMO
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.425	0.92	0.4101	6.49	3.55	127.23	37.81	4.27	66.91	0.5631	0.37	0.048	0.014	4.30	0.000	2.98	NAMO
31		ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.134	0.75	0.4101	5.72	3.10	126.81	42.16	3.94	62.04	0.5212	0.35	0.045	0.015	3.97	0.000	2.65	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.184	0.81	0.4101	5.28	2.96	69.48	34.41	3.64	57.59	0.4829	0.33	0.023	0.011	3.65	0.000	2.33	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.419	1.21	0.4101	9.16	4.35	127.22	31.90	6.13	94.70	0.8021	0.49	0.063	0.016	6.18	0.000	4.85	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.797	0.56	0.4101	4.66	2.52	56.70	34.63	3.46	54.93	0.4601	0.32	0.018	0.011	3.47	0.000	2.15	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.201	0.20	0.4101	3.22	1.64	59.16	41.83	2.90	46.51	0.3877	0.29	0.017	0.012	2.91	0.000	1.58	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.413	0.05	0.4101	1.07	1.18	15.35	42.98	1.21	21.30	0.1709	0.18	0.003	0.008	1.21	0.000		91.2%
31		JUL	21.23	0.1703	1.2063	0.273	0.03	0.4101	0.73	1.19	17.61	49.75	0.75	14.36	0.1112	0.14	0.002	0.007	0.74	0.000		55.8%
31		AGO	14.30	0.1107	0.7419	0.320	0.04	0.4101	0.86	1.22	23.34	51.15	0.38	8.92	0.0644	0.09	0.002	0.004	0.38	0.000		28.2%
30		SEP	8.89	0.0641	0.3794	0.735	0.13	0.4101	1.90	1.41	26.58	50.60	0.88	16.28	0.1278	0.10	0.003	0.005	0.87	0.000		65.8%
31		OCT	16.25	0.1275	0.8728	1.794	0.53	0.4101	4.81	2.51	83.70	43.88	3.17	50.59	0.4228	0.28	0.023	0.012	3.18	0.000	1.86	NAMO
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	2.008	0.48	0.4101	5.20	2.31	23.06	42.14	4.22	66.18	0.5569	0.37	0.009	0.016	4.21	0.000	2.89	NAMO
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.438	0.92	0.4101	6.53	3.55	127.23	37.81	4.30	67.44	0.5677	0.38	0.048	0.014	4.34	0.000	3.01	NAMO
31		ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.144	0.75	0.4101	5.74	3.10	126.81	42.16	3.97	62.41	0.5244	0.35	0.045	0.015	4.00	0.000	2.67	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.194	0.81	0.4101	5.31	2.96	69.48	34.41	3.67	57.94	0.4860	0.34	0.023	0.012	3.68	0.000	2.36	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.439	1.21	0.4101	9.21	4.35	127.22	31.90	6.18	95.47	0.8088	0.50	0.063	0.016	6.23	0.000	4.91	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.807	0.56	0.4101	4.69	2.52	56.70	34.63	3.49	55.33	0.4635	0.32	0.018	0.011	3.50	0.000	2.18	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.211	0.20	0.4101	3.24	1.64	59.16	41.83	2.92	46.88	0.3909	0.29	0.017	0.012	2.93	0.000	1.61	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.417	0.05	0.4101	1.08	1.18	15.35	42.98	1.22	21.45	0.1722	0.18	0.003	0.008	1.22	0.000		92.0%
31		JUL	21.38	0.1716	1.2164	0.275	0.03	0.4101	0.74	1.19	17.61	49.75	0.76	14.62	0.1134	0.14	0.003	0.007	0.76	0.000		57.1%
31		AGO	14.55	0.1128	0.7587	0.322	0.04	0.4101	0.86	1.22	23.34	51.15	0.41	9.28	0.0675	0.09	0.002	0.005	0.40	0.000		30.0%
30		SEP	9.24	0.0672	0.4032	0.740	0.13	0.4101	1.92	1.41	26.58	50.60	0.91	16.83	0.1325	0.10	0.003	0.005	0.91	0.000		68.6%
31		OCT	16.80	0.1322	0.9094	1.805	0.53	0.4101	4.83	2.51	83.70	43.88	3.24	51.56	0.4311	0.28	0.024	0.012	3.25	0.000	1.93	NAMO
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	2.020	0.48	0.4101	5.24	2.31	23.06	42.14	4.25	66.66	0.5610	0.37	0.009	0.016	4.24	0.000	2.92	NAMO
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.451	0.92	0.4101	6.57	3.55	127.23	37.81	4.34	67.96	0.5722	0.38	0.048	0.014	4.37	0.000	3.05	NAMO
31		ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.153	0.75	0.4101	5.77	3.10	126.81	42.16	3.99	62.76	0.5274	0.36	0.045	0.015	4.02	0.000	2.70	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.203	0.81	0.4101	5.33	2.96	69.48	34.41	3.69	58.28	0.4889	0.34	0.023	0.012	3.70	0.000	2.38	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.457	1.21	0.4101	9.26	4.35	127.22	31.90	6.23	96.22	0.8152	0.50	0.064	0.016	6.28	0.000	4.96	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.817	0.56	0.4101	4.71	2.52	56.70	34.63	3.52	55.71	0.4668	0.33	0.018	0.011	3.52	0.000	2.20	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.219	0.20	0.4101	3.27	1.64	59.16	41.83	2.95	47.23	0.3939	0.29	0.017	0.012	2.95	0.000	1.63	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.421	0.05	0.4101	1.09	1.18	15.35	42.98	1.23	21.60	0.1735	0.18	0.003	0.008	1.23	0.000		92.7%
31		JUL	21.53	0.1728	1.2263	0.278	0.03	0.4101	0.74	1.19	17.61	49.75	0.78	14.86	0.1155	0.14	0.003	0.007	0.77	0.000		58.3%
31		AGO	14.79	0.1149	0.7749	0.325	0.04	0.4101	0.87	1.22	23.34	51.15	0.43	9.62	0.0705	0.09	0.002	0.005	0.43	0.000		31.8%
30		SEP	9.59	0.0701	0.4262	0.744	0.13	0.4101	1.93	1.41	26.58	50.60	0.95	17.36	0.1370	0.10	0.003	0.005	0.94	0.000		71.3%
31		OCT	17.33	0.1367	0.9448	1.815	0.53	0.4101	4.86	2.51	83.70	4										

31	2052	ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.161	0.75	0.4101	5.79	3.10	126.81	42.16	4.01	63.10	0.5304	0.36	0.045	0.015	4.04	0.000	2.72	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.213	0.81	0.4101	5.35	2.96	69.48	34.41	3.71	58.62	0.4918	0.34	0.024	0.012	3.72	0.000	2.40	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.475	1.21	0.4101	9.31	4.35	127.22	31.90	6.28	96.95	0.8215	0.50	0.064	0.016	6.33	0.000	5.01	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.827	0.56	0.4101	4.74	2.52	56.70	34.63	3.54	56.09	0.4700	0.33	0.019	0.011	3.55	0.000	2.23	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.228	0.20	0.4101	3.29	1.64	59.16	41.83	2.97	47.58	0.3969	0.29	0.017	0.012	2.98	0.000	1.66	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.425	0.05	0.4101	1.10	1.18	15.35	42.98	1.24	21.74	0.1747	0.18	0.003	0.008	1.24	0.000		93.5%
31		JUL	21.67	0.1740	1.2358	0.280	0.03	0.4101	0.75	1.19	17.61	49.75	0.80	15.10	0.1175	0.15	0.003	0.007	0.79	0.000		59.5%
31		AGO	15.03	0.1169	0.7907	0.327	0.04	0.4101	0.88	1.22	23.34	51.15	0.45	9.96	0.0733	0.10	0.002	0.005	0.45	0.000		33.5%
30		SEP	9.92	0.0730	0.4486	0.749	0.13	0.4101	1.94	1.41	26.58	50.60	0.98	17.88	0.1414	0.11	0.003	0.005	0.98	0.000		73.9%
31		OCT	17.84	0.1411	0.9792	1.825	0.53	0.4101	4.89	2.51	83.70	43.88	3.36	53.40	0.4470	0.29	0.025	0.013	3.37	0.000	2.05	NAMO
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	2.044	0.48	0.4101	5.30	2.31	23.06	42.14	4.31	67.56	0.5687	0.38	0.009	0.016	4.30	0.000	2.98	NAMO
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.476	0.92	0.4101	6.63	3.55	127.23	37.81	4.40	68.94	0.5806	0.38	0.049	0.014	4.44	0.000	3.12	NAMO
31	2053	ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.169	0.75	0.4101	5.81	3.10	126.81	42.16	4.03	63.43	0.5332	0.36	0.046	0.015	4.06	0.000	2.74	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.221	0.81	0.4101	5.37	2.96	69.48	34.41	3.73	58.94	0.4945	0.34	0.024	0.012	3.74	0.000	2.42	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.493	1.21	0.4101	9.36	4.35	127.22	31.90	6.33	97.65	0.8275	0.51	0.064	0.016	6.37	0.000	5.05	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.836	0.56	0.4101	4.76	2.52	56.70	34.63	3.57	56.45	0.4731	0.33	0.019	0.011	3.57	0.000	2.25	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.236	0.20	0.4101	3.31	1.64	59.16	41.83	2.99	47.91	0.3997	0.29	0.017	0.012	3.00	0.000	1.68	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.428	0.05	0.4101	1.11	1.18	15.35	42.98	1.25	21.88	0.1759	0.18	0.003	0.008	1.25	0.000		94.2%
31		JUL	21.81	0.1752	1.2450	0.282	0.03	0.4101	0.76	1.19	17.61	49.75	0.81	15.33	0.1195	0.15	0.003	0.007	0.81	0.000		60.7%
31		AGO	15.25	0.1189	0.8061	0.330	0.04	0.4101	0.88	1.22	23.34	51.15	0.47	10.28	0.0761	0.10	0.002	0.005	0.47	0.000		35.1%
30		SEP	10.24	0.0758	0.4703	0.753	0.13	0.4101	1.95	1.41	26.58	50.60	1.02	18.38	0.1457	0.11	0.003	0.006	1.01	0.000		76.4%
31		OCT	18.34	0.1454	1.0125	1.834	0.53	0.4101	4.91	2.51	83.70	43.88	3.42	54.28	0.4545	0.30	0.025	0.013	3.43	0.000	2.11	NAMO
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	2.055	0.48	0.4101	5.33	2.31	23.06	42.14	4.34	67.99	0.5724	0.38	0.009	0.016	4.33	0.000	3.01	NAMO
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.487	0.92	0.4101	6.66	3.55	127.23	37.81	4.43	69.41	0.5846	0.38	0.049	0.015	4.47	0.000	3.15	NAMO
31	2054	ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.177	0.75	0.4101	5.83	3.10	126.81	42.16	4.06	63.75	0.5360	0.36	0.046	0.015	4.09	0.000	2.76	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.230	0.81	0.4101	5.39	2.96	69.48	34.41	3.75	59.24	0.4972	0.34	0.024	0.012	3.77	0.000	2.44	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.510	1.21	0.4101	9.40	4.35	127.22	31.90	6.37	98.33	0.8333	0.51	0.065	0.016	6.42	0.000	5.10	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.845	0.56	0.4101	4.78	2.52	56.70	34.63	3.59	56.80	0.4761	0.33	0.019	0.011	3.60	0.000	2.28	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.244	0.20	0.4101	3.33	1.64	59.16	41.83	3.02	48.23	0.4025	0.29	0.017	0.012	3.02	0.000	1.70	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.432	0.05	0.4101	1.12	1.18	15.35	42.98	1.26	22.01	0.1770	0.18	0.003	0.008	1.25	0.000		94.8%
31		JUL	21.94	0.1764	1.2540	0.285	0.03	0.4101	0.76	1.19	17.61	49.75	0.83	15.55	0.1214	0.15	0.003	0.007	0.82	0.000		61.8%
31		AGO	15.48	0.1208	0.8210	0.332	0.04	0.4101	0.89	1.22	23.34	51.15	0.49	10.60	0.0789	0.10	0.002	0.005	0.49	0.000		36.7%
30		SEP	10.56	0.0785	0.4914	0.758	0.13	0.4101	1.96	1.41	26.58	50.60	1.05	18.86	0.1499	0.11	0.003	0.006	1.04	0.000		78.9%
31		OCT	18.82	0.1495	1.0448	1.844	0.53	0.4101	4.94	2.51	83.70	43.88	3.48	55.13	0.4618	0.31	0.026	0.013	3.49	0.000	2.17	NAMO
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	2.065	0.48	0.4101	5.35	2.31	23.06	42.14	4.37	68.41	0.5760	0.38	0.009	0.016	4.36	0.000	3.04	NAMO
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.499	0.92	0.4101	6.69	3.55	127.23	37.81	4.46	69.86	0.5885	0.39	0.049	0.015	4.50	0.000	3.18	NAMO
31	2055	ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.185	0.75	0.4101	5.85	3.10	126.81	42.16	4.08	64.06	0.5386	0.36	0.046	0.015	4.11	0.000	2.79	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.238	0.81	0.4101	5.41	2.96	69.48	34.41	3.77	59.54	0.4998	0.34	0.024	0.012	3.79	0.000	2.46	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.526	1.21	0.4101	9.45	4.35	127.22	31.90	6.42	98.99	0.8390	0.51	0.065	0.016	6.47	0.000	5.14	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.854	0.56	0.4101	4.81	2.52	56.70	34.63	3.61	57.13	0.4791	0.33	0.019	0.012	3.62	0.000	2.30	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.252	0.20	0.4101	3.35	1.64	59.16	41.83	3.04	48.54	0.4052	0.30	0.017	0.012	3.04	0.000	1.72	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.435	0.05	0.4101	1.13	1.18	15.35	42.98	1.27	22.15	0.1782	0.18	0.003	0.008	1.26	0.000		95.5%
31		JUL	22.07	0.1775	1.2627	0.287	0.03	0.4101	0.77	1.19	17.61	49.75	0.84	15.77	0.1233	0.15	0.003	0.007	0.84	0.000		62.9%
31		AGO	15.69	0.1227	0.8355	0.334	0.04	0.4101	0.90	1.22	23.34	51.15	0.51	10.91	0.0815	0.10	0.002	0.005	0.51	0.000		38.3%
30		SEP	10.86	0.0811	0.5119	0.762	0.13	0.4101	1.98	1.41	26.58	50.60	1.08	19.33	0.1539	0.12	0.003	0.006	1.08	0.000		81.3%
31		OCT	19.29	0.1536	1.0763	1.853	0.53	0.4101	4.96	2.51	83.70	43.88	3.53	55.96	0.4689	0.31	0.026	0.014	3.55	0.000	2.22	NAMO
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	2.076	0.48	0.4101	5.38	2.31	23.06	42.14	4.39	68.81	0.5795	0.38	0.009	0.016	4.39	0.000	3.07	NAMO
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.510	0.92	0.4101	6.72	3.55	127.23	37.81	4.49	70.30	0.5923	0.39	0.049	0.015	4.53	0.000	3.21	NAMO
31	2056	ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.193	0.75	0.4101	5.87	3.10	126.81	42.16	4.10	64.36	0.5412	0.36	0.046	0.015	4.13	0.000	2.81	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.246	0.81	0.4101	5.43	2.96	69.48	34.41	3.79	59.83	0.5023	0.34	0.024	0.012	3.80	0.000	2.48	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.542	1.21	0.4101	9.49	4.35	127.22	31.90	6.46	99.63	0.8445	0.51	0.065	0.016	6.51	0.000	5.19	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.863	0.56	0.4101	4.83	2.52	56.70	34.63	3.63	57.46	0.4819	0.33	0.019	0.012	3.64	0.000	2.32	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.260	0.20	0.4101	3.37	1.64	59.16	41.83	3.06	48.85	0.4078	0.30	0.018	0.012	3.06	0.000	1.74	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.438	0.05	0.4101	1.14	1.18	15.35	42.98	1.28	22.27	0.1792	0.18	0.003	0.008	1.27	0.000		96.2%
31		JUL	22.20	0.1786	1.2713	0.289	0.03	0.4101	0.77	1.19	17.61	49.75	0.85	15.98	0.1251	0.15	0.003	0.008	0.85	0.000		64.0%
31		AGO	15.90	0.1245	0.8496	0.336	0.04	0.4101	0.90	1.22	23.34	51.15	0.53	11.21	0.0841	0.10	0.002	0.005	0.53	0.000		39.8%
30		SEP	11.16	0.0837	0.5319	0.766	0.13	0.4101	1.99	1.41	26.58	50.60	1.11	19.79	0.1579	0.12	0.003	0.006	1.11	0.000		83.6%
31		OCT	19.74	0.1575	1.1069	1.861	0.53	0.4101	4.99	2.51	83.70	43.88	3.59	56.76	0.4758	0.32	0.027	0.014	3.60	0.000	2.28	NAMO
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	2.086	0															

31		ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.200	0.75	0.4101	5.89	3.10	126.81	42.16	4.12	64.65	0.5437	0.36	0.046	0.015	4.15	0.000	2.83	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.254	0.81	0.4101	5.45	2.96	69.48	34.41	3.81	60.11	0.5047	0.34	0.024	0.012	3.82	0.000	2.50	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.558	1.21	0.4101	9.53	4.35	127.22	31.90	6.50	100.25	0.8498	0.52	0.066	0.017	6.55	0.000	5.23	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.871	0.56	0.4101	4.85	2.52	56.70	34.63	3.66	57.78	0.4846	0.33	0.019	0.012	3.66	0.000	2.34	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.267	0.20	0.4101	3.39	1.64	59.16	41.83	3.08	49.14	0.4103	0.30	0.018	0.012	3.08	0.000	1.76	NAMO
30	2057	JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.442	0.05	0.4101	1.14	1.18	15.35	42.98	1.28	22.40	0.1803	0.18	0.003	0.008	1.28	0.000		96.8%
31		JUL	22.32	0.1797	1.2796	0.291	0.03	0.4101	0.78	1.19	17.61	49.75	0.87	16.18	0.1269	0.15	0.003	0.008	0.86	0.000		65.1%
31		AGO	16.11	0.1262	0.8634	0.339	0.04	0.4101	0.91	1.22	23.34	51.15	0.55	11.50	0.0866	0.11	0.002	0.005	0.55	0.000		41.3%
30		SEP	11.45	0.0862	0.5514	0.770	0.13	0.4101	2.00	1.41	26.58	50.60	1.14	20.23	0.1617	0.12	0.003	0.006	1.14	0.000		85.9%
31		OCT	20.19	0.1613	1.1366	1.870	0.53	0.4101	5.01	2.51	83.70	43.88	3.64	57.54	0.4825	0.32	0.027	0.014	3.65	0.000	2.33	NAMO
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	2.096	0.48	0.4101	5.43	2.31	23.06	42.14	4.45	69.59	0.5861	0.39	0.009	0.016	4.44	0.000	3.12	NAMO
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.531	0.92	0.4101	6.78	3.55	127.23	37.81	4.55	71.13	0.5995	0.39	0.050	0.015	4.59	0.000	3.26	NAMO
31		ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.207	0.75	0.4101	5.91	3.10	126.81	42.16	4.13	64.94	0.5462	0.37	0.046	0.015	4.17	0.000	2.84	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.262	0.81	0.4101	5.47	2.96	69.48	34.41	3.83	60.39	0.5070	0.35	0.024	0.012	3.84	0.000	2.52	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.573	1.21	0.4101	9.57	4.35	127.22	31.90	6.54	100.85	0.8550	0.52	0.066	0.017	6.59	0.000	5.27	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.879	0.56	0.4101	4.87	2.52	56.70	34.63	3.68	58.09	0.4873	0.34	0.019	0.012	3.68	0.000	2.36	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.274	0.20	0.4101	3.41	1.64	59.16	41.83	3.10	49.43	0.4128	0.30	0.018	0.013	3.10	0.000	1.78	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.445	0.05	0.4101	1.15	1.18	15.35	42.98	1.29	22.52	0.1814	0.18	0.003	0.008	1.29	0.000		97.4%
31		JUL	22.44	0.1807	1.2877	0.293	0.03	0.4101	0.78	1.19	17.61	49.75	0.88	16.38	0.1286	0.15	0.003	0.008	0.88	0.000		66.1%
31		AGO	16.31	0.1280	0.8768	0.341	0.04	0.4101	0.91	1.22	23.34	51.15	0.57	11.78	0.0890	0.11	0.003	0.006	0.57	0.000		42.7%
30		SEP	11.74	0.0886	0.5703	0.774	0.13	0.4101	2.01	1.41	26.58	50.60	1.17	20.67	0.1654	0.13	0.003	0.006	1.17	0.000		88.1%
31		OCT	20.62	0.1650	1.1656	1.878	0.53	0.4101	5.03	2.51	83.70	43.88	3.69	58.30	0.4891	0.33	0.027	0.014	3.70	0.000	2.38	NAMO
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	2.105	0.48	0.4101	5.46	2.31	23.06	42.14	4.47	69.96	0.5893	0.39	0.009	0.016	4.46	0.000	3.14	NAMO
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.541	0.92	0.4101	6.81	3.55	127.23	37.81	4.58	71.54	0.6029	0.39	0.050	0.015	4.61	0.000	3.29	NAMO
31		ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.214	0.75	0.4101	5.93	3.10	126.81	42.16	4.15	65.21	0.5485	0.37	0.047	0.015	4.18	0.000	2.86	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.269	0.81	0.4101	5.49	2.96	69.48	34.41	3.85	60.65	0.5093	0.35	0.024	0.012	3.86	0.000	2.54	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.588	1.21	0.4101	9.61	4.35	127.22	31.90	6.58	101.44	0.8601	0.52	0.066	0.017	6.63	0.000	5.31	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.887	0.56	0.4101	4.89	2.52	56.70	34.63	3.70	58.39	0.4899	0.34	0.019	0.012	3.70	0.000	2.38	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.281	0.20	0.4101	3.43	1.64	59.16	41.83	3.11	49.71	0.4152	0.30	0.018	0.013	3.12	0.000	1.80	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.448	0.05	0.4101	1.16	1.18	15.35	42.98	1.30	22.64	0.1824	0.18	0.003	0.008	1.30	0.000		98.0%
31		JUL	22.56	0.1817	1.2956	0.295	0.03	0.4101	0.79	1.19	17.61	49.75	0.89	16.58	0.1303	0.16	0.003	0.008	0.89	0.000		67.1%
31		AGO	16.51	0.1296	0.8899	0.343	0.04	0.4101	0.92	1.22	23.34	51.15	0.59	12.06	0.0914	0.11	0.003	0.006	0.59	0.000		44.1%
30		SEP	12.01	0.0910	0.5889	0.778	0.13	0.4101	2.02	1.41	26.58	50.60	1.20	21.09	0.1691	0.13	0.003	0.007	1.19	0.000		90.3%
31		OCT	21.04	0.1687	1.1939	1.886	0.53	0.4101	5.05	2.51	83.70	43.88	3.74	59.04	0.4954	0.33	0.028	0.015	3.75	0.000	2.43	NAMO
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	2.115	0.48	0.4101	5.48	2.31	23.06	42.14	4.50	70.32	0.5924	0.39	0.009	0.016	4.49	0.000	3.17	NAMO
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.550	0.92	0.4101	6.83	3.55	127.23	37.81	4.60	71.93	0.6063	0.40	0.050	0.015	4.64	0.000	3.32	NAMO
31		ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.221	0.75	0.4101	5.95	3.10	126.81	42.16	4.17	65.48	0.5508	0.37	0.047	0.016	4.20	0.000	2.88	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.276	0.81	0.4101	5.51	2.96	69.48	34.41	3.86	60.91	0.5115	0.35	0.024	0.012	3.88	0.000	2.56	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.602	1.21	0.4101	9.65	4.35	127.22	31.90	6.62	102.01	0.8650	0.53	0.067	0.017	6.67	0.000	5.35	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.894	0.56	0.4101	4.91	2.52	56.70	34.63	3.72	58.69	0.4924	0.34	0.019	0.012	3.72	0.000	2.40	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.288	0.20	0.4101	3.45	1.64	59.16	41.83	3.13	49.98	0.4176	0.30	0.018	0.013	3.14	0.000	1.82	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.451	0.05	0.4101	1.17	1.18	15.35	42.98	1.31	22.75	0.1834	0.18	0.003	0.008	1.30	0.000		98.6%
31		JUL	22.68	0.1827	1.3033	0.297	0.03	0.4101	0.80	1.19	17.61	49.75	0.91	16.77	0.1319	0.16	0.003	0.008	0.90	0.000		68.1%
31		AGO	16.70	0.1313	0.9027	0.345	0.04	0.4101	0.92	1.22	23.34	51.15	0.61	12.33	0.0937	0.11	0.003	0.006	0.61	0.000		45.5%
30		SEP	12.28	0.0933	0.6069	0.782	0.13	0.4101	2.03	1.41	26.58	50.60	1.22	21.50	0.1726	0.13	0.004	0.007	1.22	0.000		92.4%
31		OCT	21.46	0.1722	1.2215	1.893	0.53	0.4101	5.07	2.51	83.70	43.88	3.79	59.76	0.5016	0.34	0.028	0.015	3.80	0.000	2.48	NAMO
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	2.124	0.48	0.4101	5.51	2.31	23.06	42.14	4.52	70.67	0.5955	0.39	0.009	0.016	4.51	0.000	3.19	NAMO
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.560	0.92	0.4101	6.86	3.55	127.23	37.81	4.63	72.30	0.6095	0.40	0.051	0.015	4.66	0.000	3.34	NAMO
31		ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.227	0.75	0.4101	5.96	3.10	126.81	42.16	4.19	65.74	0.5530	0.37	0.047	0.016	4.22	0.000	2.90	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.283	0.81	0.4101	5.52	2.96	69.48	34.41	3.88	61.16	0.5137	0.35	0.024	0.012	3.89	0.000	2.57	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.616	1.21	0.4101	9.69	4.35	127.22	31.90	6.66	102.57	0.8698	0.53	0.067	0.017	6.71	0.000	5.38	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.902	0.56	0.4101	4.93	2.52	56.70	34.63	3.74	58.97	0.4949	0.34	0.019	0.012	3.74	0.000	2.42	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.295	0.20	0.4101	3.47	1.64	59.16	41.83	3.15	50.25	0.4199	0.30	0.018	0.013	3.16	0.000	1.83	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.454	0.05	0.4101	1.18	1.18	15.35	42.98	1.32	22.86	0.1843	0.18	0.003	0.008	1.31	0.000		99.2%
31		JUL	22.79	0.1837	1.3108	0.299	0.03	0.4101	0.80	1.19	17.61	49.75	0.92	16.96	0.1336	0.16	0.003	0.008	0.92	0.000		69.0%
31		AGO	16.88	0.1329	0.9152	0.347	0.04	0.4101	0.93	1.22	23.34	51.15	0.63	12.59	0.0960	0.11	0.003	0.006	0.62	0.000		46.9%
30		SEP	12.55	0.0956	0.6246	0.785	0.13	0.4101	2.04	1.41	26.58	50.60	1.25	21.91	0.1761	0.14	0.004	0.007	1.25	0.000		94.4%
31		OCT	21.86	0.1757	1.2485	1.901	0.53	0.4101	5.09	2.51</												

31		ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.233	0.75	0.4101	5.98	3.10	126.81	42.16	4.21	65.99	0.5552	0.37	0.047	0.016	4.24	0.000	2.92	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.290	0.81	0.4101	5.54	2.96	69.48	34.41	3.90	61.40	0.5158	0.35	0.024	0.012	3.91	0.000	2.59	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.630	1.21	0.4101	9.72	4.35	127.22	31.90	6.69	103.11	0.8745	0.53	0.067	0.017	6.74	0.000	5.42	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.909	0.56	0.4101	4.95	2.52	56.70	34.63	3.75	59.25	0.4973	0.34	0.019	0.012	3.76	0.000	2.44	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.301	0.20	0.4101	3.49	1.64	59.16	41.83	3.17	50.51	0.4221	0.30	0.018	0.013	3.17	0.000	1.85	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.457	0.05	0.4101	1.18	1.18	15.35	42.98	1.32	22.97	0.1853	0.19	0.003	0.008	1.32	0.000		99.7%
31		JUL	22.90	0.1846	1.3182	0.301	0.03	0.4101	0.81	1.19	17.61	49.75	0.93	17.14	0.1351	0.16	0.003	0.008	0.93	0.000		70.0%
31		AGO	17.07	0.1345	0.9274	0.349	0.04	0.4101	0.93	1.22	23.34	51.15	0.65	12.85	0.0982	0.12	0.003	0.006	0.64	0.000		48.2%
30		SEP	12.80	0.0978	0.6419	0.789	0.13	0.4101	2.04	1.41	26.58	50.60	1.28	22.30	0.1795	0.14	0.004	0.007	1.27	0.000		96.4%
31		OCT	22.25	0.1791	1.2748	1.908	0.53	0.4101	5.11	2.51	83.70	43.88	3.88	61.15	0.5136	0.35	0.029	0.015	3.89	0.000	2.57	NAMO
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	2.141	0.48	0.4101	5.55	2.31	23.06	42.14	4.56	71.34	0.6013	0.39	0.009	0.017	4.56	0.000	3.23	NAMO
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.578	0.92	0.4101	6.91	3.55	127.23	37.81	4.68	73.04	0.6158	0.40	0.051	0.015	4.71	0.000	3.39	NAMO
31		ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.240	0.75	0.4101	6.00	3.10	126.81	42.16	4.22	66.24	0.5573	0.37	0.047	0.016	4.25	0.000	2.93	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.296	0.81	0.4101	5.56	2.96	69.48	34.41	3.91	61.64	0.5178	0.35	0.024	0.012	3.93	0.000	2.60	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.643	1.21	0.4101	9.76	4.35	127.22	31.90	6.73	103.64	0.8790	0.53	0.068	0.017	6.78	0.000	5.46	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.916	0.56	0.4101	4.97	2.52	56.70	34.63	3.77	59.53	0.4996	0.34	0.019	0.012	3.78	0.000	2.46	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.308	0.20	0.4101	3.50	1.64	59.16	41.83	3.19	50.77	0.4243	0.30	0.018	0.013	3.19	0.000	1.87	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.459	0.05	0.4101	1.19	1.18	15.35	42.98	1.33	23.08	0.1862	0.19	0.003	0.008	1.33	0.000	0.00	NAMO
31		JUL	22.95	0.1851	1.3216	0.302	0.03	0.4101	0.81	1.19	17.61	49.75	0.94	17.26	0.1362	0.16	0.003	0.008	0.94	0.000		70.6%
31		AGO	17.19	0.1355	0.9356	0.350	0.04	0.4101	0.94	1.22	23.34	51.15	0.66	13.05	0.0999	0.12	0.003	0.006	0.65	0.000		49.2%
30		SEP	13.00	0.0995	0.6549	0.792	0.13	0.4101	2.05	1.41	26.58	50.60	1.30	22.63	0.1823	0.14	0.004	0.007	1.30	0.000		98.1%
31		OCT	22.58	0.1819	1.2967	1.915	0.53	0.4101	5.13	2.51	83.70	43.88	3.92	61.76	0.5188	0.35	0.029	0.015	3.94	0.000	2.61	NAMO
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	2.150	0.48	0.4101	5.57	2.31	23.06	42.14	4.59	71.67	0.6041	0.39	0.009	0.017	4.58	0.000	3.26	NAMO
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.587	0.92	0.4101	6.93	3.55	127.23	37.81	4.70	73.39	0.6188	0.40	0.051	0.015	4.74	0.000	3.42	NAMO
31		ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.246	0.75	0.4101	6.01	3.10	126.81	42.16	4.24	66.48	0.5594	0.37	0.047	0.016	4.27	0.000	2.95	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.303	0.81	0.4101	5.57	2.96	69.48	34.41	3.93	61.87	0.5198	0.35	0.024	0.012	3.94	0.000	2.62	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.656	1.21	0.4101	9.79	4.35	127.22	31.90	6.76	104.16	0.8835	0.53	0.068	0.017	6.81	0.000	5.49	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.923	0.56	0.4101	4.98	2.52	56.70	34.63	3.79	59.79	0.5019	0.34	0.019	0.012	3.80	0.000	2.48	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.314	0.20	0.4101	3.52	1.64	59.16	41.83	3.20	51.01	0.4264	0.31	0.018	0.013	3.21	0.000	1.89	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.462	0.05	0.4101	1.20	1.18	15.35	42.98	1.34	23.19	0.1871	0.19	0.003	0.008	1.33	0.000	0.01	NAMO
31		JUL	22.95	0.1851	1.3216	0.304	0.03	0.4101	0.81	1.19	17.61	49.75	0.95	17.33	0.1368	0.16	0.003	0.008	0.94	0.000		70.9%
31		AGO	17.26	0.1361	0.9403	0.352	0.04	0.4101	0.94	1.22	23.34	51.15	0.67	13.19	0.1011	0.12	0.003	0.006	0.66	0.000		49.9%
30		SEP	13.14	0.1007	0.6644	0.796	0.13	0.4101	2.06	1.41	26.58	50.60	1.32	22.90	0.1846	0.14	0.004	0.007	1.31	0.000		99.5%
31		OCT	22.85	0.1842	1.3149	1.922	0.53	0.4101	5.15	2.51	83.70	43.88	3.96	62.31	0.5235	0.35	0.030	0.016	3.97	0.000	2.65	NAMO
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	2.158	0.48	0.4101	5.59	2.31	23.06	42.14	4.61	71.99	0.6068	0.40	0.009	0.017	4.60	0.000	3.28	NAMO
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.596	0.92	0.4101	6.95	3.55	127.23	37.81	4.72	73.73	0.6218	0.40	0.051	0.015	4.76	0.000	3.44	NAMO
31		ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.251	0.75	0.4101	6.03	3.10	126.81	42.16	4.25	66.71	0.5614	0.37	0.047	0.016	4.29	0.000	2.96	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.309	0.81	0.4101	5.59	2.96	69.48	34.41	3.94	62.10	0.5218	0.35	0.025	0.012	3.96	0.000	2.64	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.668	1.21	0.4101	9.83	4.35	127.22	31.90	6.80	104.67	0.8878	0.54	0.068	0.017	6.85	0.000	5.53	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.930	0.56	0.4101	5.00	2.52	56.70	34.63	3.81	60.05	0.5041	0.34	0.020	0.012	3.81	0.000	2.49	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.320	0.20	0.4101	3.54	1.64	59.16	41.83	3.22	51.26	0.4285	0.31	0.018	0.013	3.22	0.000	1.90	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.465	0.05	0.4101	1.20	1.18	15.35	42.98	1.34	23.29	0.1880	0.19	0.003	0.008	1.34	0.000	0.02	NAMO
31		JUL	22.95	0.1851	1.3216	0.306	0.03	0.4101	0.82	1.19	17.61	49.75	0.95	17.40	0.1374	0.16	0.003	0.008	0.94	0.000		71.3%
31		AGO	17.33	0.1367	0.9448	0.354	0.04	0.4101	0.95	1.22	23.34	51.15	0.68	13.33	0.1023	0.12	0.003	0.006	0.67	0.000		50.6%
30		SEP	13.28	0.1019	0.6738	0.799	0.13	0.4101	2.07	1.41	26.58	50.60	1.34	23.17	0.1869	0.14	0.004	0.007	1.33	0.000	0.01	NAMO
31		OCT	22.95	0.1851	1.3216	1.929	0.53	0.4101	5.17	2.51	83.70	43.88	3.98	62.68	0.5267	0.36	0.030	0.016	4.00	0.000	2.68	NAMO
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	2.166	0.48	0.4101	5.61	2.31	23.06	42.14	4.63	72.30	0.6095	0.40	0.009	0.017	4.62	0.000	3.30	NAMO
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.604	0.92	0.4101	6.97	3.55	127.23	37.81	4.75	74.07	0.6247	0.40	0.052	0.015	4.78	0.000	3.46	NAMO
31		ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.257	0.75	0.4101	6.05	3.10	126.81	42.16	4.27	66.94	0.5634	0.37	0.047	0.016	4.30	0.000	2.98	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.315	0.81	0.4101	5.60	2.96	69.48	34.41	3.96	62.32	0.5237	0.35	0.025	0.012	3.97	0.000	2.65	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.681	1.21	0.4101	9.86	4.35	127.22	31.90	6.83	105.16	0.8921	0.54	0.069	0.017	6.88	0.000	5.56	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.936	0.56	0.4101	5.02	2.52	56.70	34.63	3.82	60.30	0.5063	0.35	0.020	0.012	3.83	0.000	2.51	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.326	0.20	0.4101	3.55	1.64	59.16	41.83	3.23	51.49	0.4305	0.31	0.018	0.013	3.24	0.000	1.92	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.467	0.05	0.4101	1.21	1.18	15.35	42.98	1.35	23.39	0.1889	0.19	0.003	0.008	1.35	0.000	0.02	NAMO
31		JUL	22.95	0.1851	1.3216	0.307	0.03	0.4101	0.82	1.19	17.61	49.75	0.95	17.47	0.1379	0.16	0.003	0.008	0.95	0.000		71.6%
31		AGO	17.39	0.1373	0.9493	0.356	0.04	0.4101	0.95	1.22	23.34	51.15	0.69	13.47	0.1035	0.12	0.003	0.006	0.68	0.000		51.3%
30		SEP	13.42	0.1031	0.6829	0.802	0.13	0.4101	2.08	1.41	26.58	50.60	1.35	23.43	0.1892	0.15	0.004	0.007	1.35	0.000	0.03	NAMO
31		OCT	22.95	0.1851	1.3216	1.936	0.53	0.4101	5.18													

31	2067	ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.263	0.75	0.4101	6.06	3.10	126.81	42.16	4.28	67.16	0.5653	0.38	0.048	0.016	4.32	0.000	2.99
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.321	0.81	0.4101	5.62	2.96	69.48	34.41	3.97	62.54	0.5255	0.36	0.025	0.012	3.99	0.000	2.66
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.693	1.21	0.4101	9.89	4.35	127.22	31.90	6.86	105.64	0.8962	0.54	0.069	0.017	6.91	0.000	5.59
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.943	0.56	0.4101	5.04	2.52	56.70	34.63	3.84	60.55	0.5084	0.35	0.020	0.012	3.85	0.000	2.53
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.332	0.20	0.4101	3.57	1.64	59.16	41.83	3.25	51.73	0.4325	0.31	0.018	0.013	3.25	0.000	1.93
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.470	0.05	0.4101	1.22	1.18	15.35	42.98	1.36	23.49	0.1897	0.19	0.003	0.008	1.35	0.000	0.03
31		JUL	22.95	0.1851	1.3216	0.309	0.03	0.4101	0.83	1.19	17.61	49.75	0.96	17.54	0.1385	0.16	0.003	0.008	0.95	0.000	
31		AGO	17.46	0.1378	0.9537	0.357	0.04	0.4101	0.96	1.22	23.34	51.15	0.70	13.60	0.1047	0.12	0.003	0.006	0.69	0.000	
30		SEP	13.55	0.1042	0.6918	0.805	0.13	0.4101	2.09	1.41	26.58	50.60	1.37	23.68	0.1914	0.15	0.004	0.007	1.37	0.000	0.05
31		OCT	22.95	0.1851	1.3216	1.942	0.53	0.4101	5.20	2.51	83.70	43.88	4.02	63.20	0.5313	0.36	0.030	0.016	4.03	0.000	2.71
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	2.181	0.48	0.4101	5.65	2.31	23.06	42.14	4.67	72.90	0.6146	0.40	0.009	0.017	4.66	0.000	3.34
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.620	0.92	0.4101	7.02	3.55	127.23	37.81	4.79	74.71	0.6302	0.41	0.052	0.015	4.83	0.000	3.50
31	2068	ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.268	0.75	0.4101	6.07	3.10	126.81	42.16	4.30	67.38	0.5672	0.38	0.048	0.016	4.33	0.000	3.01
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.327	0.81	0.4101	5.63	2.96	69.48	34.41	3.99	62.75	0.5273	0.36	0.025	0.012	4.00	0.000	2.68
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.705	1.21	0.4101	9.92	4.35	127.22	31.90	6.89	106.11	0.9003	0.54	0.069	0.017	6.95	0.000	5.62
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.949	0.56	0.4101	5.05	2.52	56.70	34.63	3.86	60.79	0.5105	0.35	0.020	0.012	3.86	0.000	2.54
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.337	0.20	0.4101	3.58	1.64	59.16	41.83	3.26	51.95	0.4345	0.31	0.018	0.013	3.27	0.000	1.95
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.473	0.05	0.4101	1.22	1.18	15.35	42.98	1.36	23.59	0.1906	0.19	0.003	0.008	1.36	0.000	0.04
31		JUL	22.95	0.1851	1.3216	0.311	0.03	0.4101	0.83	1.19	17.61	49.75	0.96	17.60	0.1391	0.16	0.003	0.008	0.96	0.000	
31		AGO	17.52	0.1384	0.9580	0.359	0.04	0.4101	0.96	1.22	23.34	51.15	0.70	13.73	0.1058	0.12	0.003	0.006	0.70	0.000	
30		SEP	13.68	0.1054	0.7006	0.808	0.13	0.4101	2.09	1.41	26.58	50.60	1.39	23.93	0.1935	0.15	0.004	0.008	1.38	0.000	0.06
31		OCT	22.95	0.1851	1.3216	1.949	0.53	0.4101	5.22	2.51	83.70	43.88	4.04	63.46	0.5334	0.36	0.030	0.016	4.05	0.000	2.73
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	2.189	0.48	0.4101	5.67	2.31	23.06	42.14	4.69	73.19	0.6171	0.40	0.009	0.017	4.68	0.000	3.36
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.628	0.92	0.4101	7.04	3.55	127.23	37.81	4.81	75.03	0.6329	0.41	0.052	0.015	4.85	0.000	3.53
31	2069	ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.273	0.75	0.4101	6.09	3.10	126.81	42.16	4.31	67.59	0.5690	0.38	0.048	0.016	4.34	0.000	3.02
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.333	0.81	0.4101	5.64	2.96	69.48	34.41	4.00	62.95	0.5291	0.36	0.025	0.012	4.01	0.000	2.69
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.716	1.21	0.4101	9.95	4.35	127.22	31.90	6.92	106.58	0.9043	0.54	0.069	0.017	6.98	0.000	5.65
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.955	0.56	0.4101	5.07	2.52	56.70	34.63	3.87	61.03	0.5126	0.35	0.020	0.012	3.88	0.000	2.56
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.343	0.20	0.4101	3.60	1.64	59.16	41.83	3.28	52.18	0.4364	0.31	0.018	0.013	3.29	0.000	1.96
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.475	0.05	0.4101	1.23	1.18	15.35	42.98	1.37	23.69	0.1914	0.19	0.003	0.008	1.37	0.000	0.04
31		JUL	22.95	0.1851	1.3216	0.312	0.03	0.4101	0.84	1.19	17.61	49.75	0.97	17.66	0.1396	0.16	0.003	0.008	0.96	0.000	
31		AGO	17.59	0.1389	0.9623	0.361	0.04	0.4101	0.97	1.22	23.34	51.15	0.71	13.86	0.1069	0.12	0.003	0.006	0.71	0.000	
30		SEP	13.81	0.1065	0.7092	0.811	0.13	0.4101	2.10	1.41	26.58	50.60	1.40	24.18	0.1956	0.15	0.004	0.008	1.40	0.000	0.08
31		OCT	22.95	0.1851	1.3216	1.955	0.53	0.4101	5.24	2.51	83.70	43.88	4.05	63.70	0.5356	0.36	0.030	0.016	4.07	0.000	2.75
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	2.196	0.48	0.4101	5.69	2.31	23.06	42.14	4.71	73.47	0.6196	0.40	0.009	0.017	4.70	0.000	3.38
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.636	0.92	0.4101	7.06	3.55	127.23	37.81	4.83	75.33	0.6356	0.41	0.052	0.016	4.87	0.000	3.55
31	2070	ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.279	0.75	0.4101	6.10	3.10	126.81	42.16	4.33	67.80	0.5708	0.38	0.048	0.016	4.36	0.000	3.04
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.338	0.81	0.4101	5.66	2.96	69.48	34.41	4.02	63.16	0.5308	0.36	0.025	0.012	4.03	0.000	2.71
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.728	1.21	0.4101	9.98	4.35	127.22	31.90	6.95	107.03	0.9082	0.55	0.070	0.017	7.01	0.000	5.69
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.961	0.56	0.4101	5.08	2.52	56.70	34.63	3.89	61.26	0.5146	0.35	0.020	0.012	3.90	0.000	2.57
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.349	0.20	0.4101	3.61	1.64	59.16	41.83	3.29	52.39	0.4383	0.31	0.018	0.013	3.30	0.000	1.98
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.477	0.05	0.4101	1.24	1.18	15.35	42.98	1.38	23.78	0.1922	0.19	0.003	0.008	1.37	0.000	0.05
31		JUL	22.95	0.1851	1.3216	0.314	0.03	0.4101	0.84	1.19	17.61	49.75	0.97	17.73	0.1401	0.16	0.003	0.008	0.97	0.000	
30		AGO	17.65	0.1395	0.9664	0.362	0.04	0.4101	0.97	1.22	23.34	51.15	0.72	13.99	0.1080	0.12	0.003	0.006	0.72	0.000	
30		SEP	13.93	0.1075	0.7176	0.814	0.13	0.4101	2.11	1.41	26.58	50.60	1.42	24.42	0.1977	0.15	0.004	0.008	1.42	0.000	0.09
31		OCT	22.95	0.1851	1.3216	1.961	0.53	0.4101	5.25	2.51	83.70	43.88	4.07	63.95	0.5376	0.36	0.030	0.016	4.08	0.000	2.76
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	2.204	0.48	0.4101	5.71	2.31	23.06	42.14	4.73	73.75	0.6220	0.40	0.009	0.017	4.72	0.000	3.40
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.643	0.92	0.4101	7.08	3.55	127.23	37.81	4.85	75.63	0.6381	0.41	0.052	0.016	4.89	0.000	3.57
31	2071	ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.279	0.75	0.4101	6.10	3.10	126.81	42.16	4.33	67.80	0.5708	0.38	0.048	0.016	4.36	0.000	3.04
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.338	0.81	0.4101	5.66	2.96	69.48	34.41	4.02	63.16	0.5308	0.36	0.025	0.012	4.03	0.000	2.71
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.728	1.21	0.4101	9.98	4.35	127.22	31.90	6.95	107.03	0.9082	0.55	0.070	0.017	7.01	0.000	5.69
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.961	0.56	0.4101	5.08	2.52	56.70	34.63	3.89	61.26	0.5146	0.35	0.020	0.012	3.90	0.000	2.57
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.349	0.20	0.4101	3.61	1.64	59.16	41.83	3.29	52.39	0.4383	0.31	0.018	0.013	3.30	0.000	1.98
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.477	0.05	0.4101	1.24	1.18	15.35	42.98	1.38	23.78	0.1922	0.19	0.003	0.008	1.37	0.000	0.05
31		JUL	22.95	0.1851	1.3216	0.314	0.03	0.4101	0.84	1.19	17.61	49.75	0.97	17.73	0.1401	0.16	0.003	0.008	0.97	0.000	
31		AGO	17.65	0.1395	0.9664	0.362	0.04	0.4101	0.97	1.22	23.34	51.15	0.72	13.99	0.1080	0.12	0.003	0.006	0.72	0.000	
30		SEP	13.93	0.1075	0.7176	0.814	0.13	0.4101	2.11	1.41	26.58	50.60	1.42	24.42	0.1977	0.15	0.004	0.008	1.42	0.000	0.09
31		OCT	22.95	0.1851	1.3216	1.961	0.53	0.4101	5.25	2.51	83.70	43.88	4.07	63.95	0.5376	0.36	0.030	0.016	4.08	0.000	2.76
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	2.204	0.48	0.4101	5.71	2.31	23.06	42.14	4.73	73.75	0.6220	0.40	0.009	0.017	4.72	0.000	3.40
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.643	0.92	0.4101	7.08	3.55	127.23	37.81	4.85	75.63	0.6381	0.41	0.052	0.016	4.89	0.000	3.57

31	2072	ENE	22.95	0.1851	1.3216	2.284	0.28	0.4101	6.12	1.85	126.81	42.16	5.59	86.62	0.7327	0.46	0.058	0.019	5.63	0.000	4.31	NAMO
28		FEB	22.95	0.1851	1.3216	2.344	0.25	0.4101	5.67	1.60	69.48	34.41	5.39	83.71	0.7076	0.45	0.031	0.015	5.41	0.000	4.09	NAMO
31		MAR	22.95	0.1851	1.3216	3.739	0.22	0.4101	10.01	1.69	127.22	31.90	9.65	147.19	1.2535	0.72	0.092	0.023	9.71	0.000	8.39	NAMO
30		ABR	22.95	0.1851	1.3216	1.967	0.19	0.4101	5.10	1.56	56.70	34.63	4.86	75.80	0.6396	0.41	0.023	0.014	4.87	0.000	3.55	NAMO
31		MAY	22.95	0.1851	1.3216	1.354	0.16	0.4101	3.63	1.53	59.16	41.83	3.42	54.25	0.4543	0.32	0.019	0.013	3.42	0.000	2.10	NAMO
30		JUN	22.95	0.1851	1.3216	0.480	0.13	0.4101	1.24	1.40	15.35	42.98	1.16	20.59	0.1648	0.17	0.003	0.008	1.16	0.000		87.6%
31		JUL	20.52	0.1642	1.1590	0.315	0.10	0.4101	0.84	1.37	17.61	49.75	0.64	12.72	0.0971	0.13	0.002	0.006	0.63	0.000		47.4%
31		AGO	12.66	0.0965	0.6320	0.364	0.07	0.4101	0.97	1.29	23.34	51.15	0.32	7.99	0.0564	0.08	0.002	0.004	0.32	0.000		23.5%
30		SEP	7.96	0.0562	0.3174	0.817	0.04	0.4101	2.12	1.17	26.58	50.60	1.27	22.14	0.1781	0.12	0.003	0.006	1.26	0.000		95.7%
31		OCT	22.10	0.1778	1.2649	1.967	0.01	0.4101	5.27	1.13	83.70	43.88	5.41	83.92	0.7094	0.44	0.037	0.019	5.42	0.000	4.10	NAMO
30		NOV	22.95	0.1851	1.3216	2.211	-0.02	0.4101	5.73	1.01	23.06	42.14	6.04	93.37	0.7907	0.49	0.011	0.021	6.03	0.000	4.71	NAMO
31		DIC	22.95	0.1851	1.3216	2.651	-0.05	0.4101	7.10	0.97	127.23	37.81	7.46	114.51	0.9724	0.58	0.074	0.022	7.51	0.000	6.19	NAMO

Anexo 6: Cálculo de las dimensiones de la cortina de presa

1.- CALCULO DE LAS DIMENSIONES DE LA CORTINA DE PRESA.

El nivel de agua mínimo viene dado por el Volumen Muerto por debajo de la cota de captación que está destinado a ser ocupado por los sedimentos en suspensión a depositarse durante la vida útil de la presa. Para la presente tesis, en la Cortina de Presa el nivel mínimo (NAMIN) se considera por debajo del espejo de agua desde se funcionará la captación. La altura de la cortina se considera desde el nivel del terreno.

NT=	4083.00	msnm
NAMO=	4105.00	msnm

1.1. Altura de por Avenida máxima:

Hvertedor=	0.50	m
------------	------	---

NAME =	4105.50	msnm
--------	---------	------

1.1. Altura de Ola por viento:

Fórmula Empírica de STEVESON

$$H_0 = 0.76 + 0.34(F)^{1/2} - 0.26(F)^{1/4} \dots (\text{en m})$$

Donde:

$$F = \text{Fetch en Km} = 1.444$$

El fetch es la mayor distancia entre la corona de la presa y el punto más alejado de la cola del vaso.

H ₀ =	0.88	m
------------------	------	---

1.2. Altura de Ola por sismo:

$$H_s = K * C_{\text{efic.terren.}} * T / 2(\pi) * (g \cdot h)^{1/2}$$

Donde:

K=aceleración horizontal (Varia de 0.05 - 0.20g) x coeficiente del terreno (según tabla)

T= Período natural terremoto (Perú 0.3 s)

h= altura máxima de embalse : 0.00 m

Tipo de terreno: (I) -Coeficiente 1.00

H _s =	0.000	m
------------------	-------	---

TIPO I	TIPO II	TIPO III	TIPO IV
Roca compacta con suelo cemento o granular muy denso.	Roca muy fracturada con suelos granulares densos o cohesivos duros.	Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme.	Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando.
Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $V_s > 750$ m/s.	(Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $750 \text{ m/s} \leq V_s < 400 \text{ m/s}$)	Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} \leq V_s < 200 \text{ m/s}$.	Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $V_s \leq 200 \text{ m/s}$.
Coeficiente del terreno			
TIPO DE TERRENO		COEFICIENTE C	
I		1,0	
II		1,3	
III		1,6	
IV		2,0	

1.2. Borde Libre Mínimo:

Procedimiento combinado de Knapen:

Vg= Velocidad de ola según Gaillard

$$Vg=1.52+2Ho$$

Donde:

Ho= Altura de ola de Stevenson= 0.884 m

$$Vg= 3.287 \text{ (m/s)}$$

BL(min)= Borde libre Mínimo

$$BL(\text{min})= 0.75Ho+(Vg)^2/2g$$

Donde:

Ho= Altura de ola de Stevenson= 0.884 m

g= aceleración de la gravedad= 9.81 m²/seg

$$BL(\text{min})= 1.213 \text{ m}$$

Borde Libre según Bureau of Reclamation:

$$\text{El borde libre para pequeñas presas debe ser} = 1.00 \text{ m}$$

1.3. Altura de Seguridad:

La altura por seguridad representa la décima parte de la altura de ola por viento.

$$As= 0.088 \text{ m}$$

1.4. Borde Libre Total:

$$BL(\text{Total}) = H\text{vertedor} + BL(\text{min}) + Hs + As$$

$$BL(\text{Total}) = 1.59 \text{ m}$$

Constructivamente adoptaremos un borde libre de: 1.60 m.

2.- CALCULO DE CORONACIÓN:

$$\text{Cota de Corona} = 4106.60 \text{ msnm}$$

2.1. Altura de Presa:

$$H = 23.6 \text{ m}$$

2.2. Ancho de Corona en presas: (H)

$$AC = 0.15H$$

$$AC = \sqrt{H}$$

$$AC = 0.5\sqrt{H}$$

$$AC = 4 \text{ m}$$

$$AC = 4.9 \text{ m}$$

$$AC = 2.42899156 \text{ m}$$

$$Ac_f = 3.76 \text{ m}$$