



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
INSTITUTO DE POSTGRADO**

TÍTULO

**ESTUDIO DE FRECUENCIA UNDIMOTRIZ MEDIANTE
TECNOLOGÍAS AVANZADAS DE ELECTRÓNICA Y
AUTOMATIZACIÓN PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA
ELÉCTRICA EN EL SECTOR DE LA CHOCOLATERA DEL
CANTÓN SALINAS PROVINCIA DE SANTA ELENA**

AUTOR

Ramírez Baquerizo, Franklin César

TRABAJO DE TITULACIÓN

**Previo a la obtención del grado académico en
MAGÍSTER EN ELECTRÓNICA Y AUTOMATIZACIÓN**

TUTOR

Bustos Gaibor, Samuel Baldomero

Santa Elena, Ecuador

Año 2025



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
INSTITUTO DE POSTGRADO
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

**Ing. Alicia Andrade Vera, Mgtr.
COORDINADORA DEL PROGRAMA**

**Ing. Samuel Bustos Gaibor, Mgtr.
TUTOR**

**Ing. José Sánchez Aquino, Mgtr.
DOCENTE
ESPECIALISTA**

**Ing. Luis Chuquimarca Jiménez, Mgtr.
DOCENTE
ESPECIALISTA**

**Abg. María Rivera González, Mgtr.
SECRETARIA GENERAL UPSE**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
INSTITUTO DE POSTGRADO**

CERTIFICACIÓN

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por **FRANKLIN CÉSAR RAMÍREZ BAQUERIZO**, como requerimiento para la obtención del título de Magíster en Electrónica y Automatización.

TUTOR

Ing. Samuel Bustos Gaibor, Mgtr.

Santa Elena, 30 de diciembre de 2024



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
INSTITUTO DE POSTGRADO**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **FRANKLIN CÉSAR RAMÍREZ BAQUERIZO**

DECLARO QUE:

El trabajo de Titulación, Estudio de Frecuencia Undimotriz mediante tecnologías avanzadas de Electrónica y Automatización para la Generación de Energía Eléctrica en el sector de la Chocolatera del Cantón Salinas Provincia de Santa Elena, previo a la obtención del título en Magíster en Electrónica y Automatización, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Santa Elena, 30 de diciembre de 2024

EL AUTOR

FRANKLIN CÉSAR RAMÍREZ BAQUERIZO



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
INSTITUTO DE POSTGRADO**

CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO

Certifico que después de revisar el documento final del trabajo de titulación denominado Estudio de Frecuencia Undimotriz mediante tecnologías avanzadas de Electrónica y Automatización para la Generación de Energía Eléctrica en el sector de la Chocolatera del Cantón Salinas Provincia de Santa Elena, presentado por el estudiante, FRANKLIN CÉSAR RAMÍREZ BAQUERIZO fue enviado al Sistema Antiplagio COMPILATIO, presentando un porcentaje de similitud correspondiente al 6%, por lo que se aprueba el trabajo para que continúe con el proceso de titulación.



TUTOR

Ing. Samuel Bustos Gaibor, Mgtr.



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
INSTITUTO DE POSTGRADO**

AUTORIZACIÓN

Yo, **FRANKLIN CÉSAR RAMÍREZ BAQUERIZO**

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi trabajo de examen complejo con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este trabajo de examen complejo dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Santa Elena, 30 de diciembre de 2024

EL AUTOR

FRANKLIN CÉSAR RAMÍREZ BAQUERIZO

AGRADECIMIENTO

Expreso mi agradecimiento a Dios, quien me ha guiado durante toda mi vida. A mi familia que me brindó todo el apoyo incondicional, a su paciencia y al amor que me han demostrado y ha sido de mucha inspiración y motivación para alcanzar mi objetivo profesional.

A todos los docentes de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, por su valiosa orientación, conocimientos entregados en cada una de sus clases, los cuales han sido importante para mi formación académica y profesional.

A los compañeros de estudio, quienes con su amistad y colaboración compartimos una gran experiencia durante todo el periodo que cursé la maestría.

Agradezco a todos mis amigos y compañeros de trabajo que, de una u otra forma, me motivaron a este logro. Este título es el resultado y esfuerzo diario que empezó desde el primer día de clases.

FRANKLIN CÉSAR RAMÍREZ BAQUERIZO

DEDICATORIA

Dedico este logro a Dios y a mi familia, con el corazón lleno de gratitud, a Dios, quien me ha guiado mi camino, iluminando mi mente y fortaleciendo mi espíritu.

A mi familia, como mi inspiración fundamental de mi vida, por su amor, paciencia infinita y apoyo constante en los momentos más duró. A mis padres, por infundir valores y enseñarme la importancia del trabajo, esfuerzo y la perseverancia, por su comprensión, motivación y por ser la razón para seguir superándome cada día de mi vida y a mis hermanos, por darme ánimo y acompañarme en este proceso.

A todos los docentes que entregaron su conocimiento y su pasión por la enseñanza, y a todos mis amigos y compañeros de trabajo que creyeron en mí, haciéndome comprender que los sueños se alcanzan con mucho trabajo y fe.

FRANKLIN CÉSAR RAMÍREZ BAQUERIZO

ÍNDICE GENERAL

TÍTULO	I
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	II
CERTIFICACIÓN	III
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	IV
CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO	V
AUTORIZACIÓN	VI
AGRADECIMIENTO	VII
DEDICATORIA	VIII
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XIV
1 INTRODUCCIÓN	1
2 OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo General.....	3
2.2 Objetivos Específicos.....	3
3 MARCO TEÓRICO	4
3.1 Fundamentos de la energía undimotriz	4
3.2 Los océanos en el mundo para el uso de energía undimotriz	5
3.3 Definición y principios fundamentales de la energía undimotriz.	6
3.3.1 Columna de agua oscilante	7
3.3.2 Sistema de rebosamiento	7
3.3.3 Atenuador	7
3.3.4 Amortiguador de punto.....	7
3.3.5 Convertidor de incremento súbito de agua oscilante	8
3.3.6 Convertidor sumergido de presión diferencial	8
3.3.7 Convertidor de olas (bulge wave).....	8
3.3.8 Masa giratoria	8
3.4 Origen del movimiento de las olas.....	9
3.5 Parámetros clave de las olas.	10

3.5.1	Altura de ola:	10
3.5.2	Frecuencia:.....	10
3.5.3	Amplitud:.....	11
3.5.4	Periodo:.....	11
3.6	Fórmula para el cálculo de la potencia undimotriz	11
3.6.1	Potencia undimotriz (P)	11
3.6.2	Potencia eléctrica (P)	12
3.6.3	Energía eléctrica generada diaria (Eléctrica).....	12
3.7	Tecnologías Avanzadas para el Estudio de la Frecuencia Undimotriz.....	13
3.7.1	Sensores de oleaje:.....	13
3.7.2	Modelos numéricos:.....	14
3.7.3	Sistemas de teledetección:	14
3.8	Sistemas de adquisición de datos	14
3.9	Uso de ThingSpeak como herramienta	15
3.10	Recopilación y procesamiento de datos del oleaje	15
3.11	Procesos de Conversión Energética	15
3.12	Transformación de la energía mecánica del oleaje en energía eléctrica.	16
3.13	Tecnologías y métodos utilizados en sistemas de conversión undimotriz.....	17
3.14	Limitaciones técnicas y avances basados en energía undimotriz.	18
4	METODOLOGÍA.....	19
4.1	Tipo de Investigación.....	19
4.2	Diseño de la Investigación	19
4.3	Colectivo y Muestra.....	20
4.4	Procedimiento del Desarrollo del Programa de Adquisición de Datos.....	20
4.4.1	Configuración de sensores y microcontroladores	20
4.4.2.	Creación del canal en ThingSpeak	20
4.4.3.	Integración de resultados en tiempo real:	21
4.5	Análisis de Datos	21
4.6	Fundamentos de la Investigación.....	21
4.7	Recolectando y Analizando Datos Cuantitativos.....	21

5	DESARROLLO	22
5.1	Levantamiento de Información	22
5.1.1	Descripción del proceso de recolección de datos	23
5.1.2	Herramientas y sensores utilizados.....	25
5.1.3	Identificación de puntos estratégicos de monitoreo.....	26
5.1.4	Sensor óptimo para la obtención de datos	27
5.2	Importación de información a Colab	29
5.3	Procesamiento en Google Colab.....	34
5.4	Visualización con ThingSpeak	35
6	RESULTADOS	38
6.1	Visualización de Graficas de Altura y Periodo.....	38
6.2	Visualización de graficas de los resultados calculados.....	39
6.3	Generación de archivo en Excel con resultados calculados.....	40
6.4	Enviados resultados a la plataforma ThingSpeak	40
6.5	Evaluación del Potencial Energético del Sector de la Chocolatera	43
7	CONCLUSIONES	45
8	RECOMENDACIONES	46
9	REFERENCIAS.....	47
10	ANEXO.....	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	<i>Viaje de las Olas.....</i>	5
Figura 2	<i>Océanos en el Mundo</i>	6
Figura 3	<i>Tipos de Undimotriz.....</i>	7
Figura 4	<i>Generador Undimotriz Flotante.....</i>	9
Figura 5	<i>Características Físicas de las Olas</i>	10
Figura 6	<i>Parámetros energético de las olas</i>	11
Figura 7	<i>Tecnologías para el Estudio Undimotriz.....</i>	13
Figura 8	<i>Generadores Undimotrices</i>	16

Figura 9 <i>Sistemas de Conversión Undimotriz</i>	17
Figura 10 <i>Estudio de Frecuencia Undimotriz</i>	22
Figura 11 <i>Sector de la Chocolatera</i>	23
Figura 12 <i>Boyas con Sensores Especializados</i>	24
Figura 13 <i>Datos Históricos del INOCAR</i>	25
Figura 14 <i>Sensores Especializados</i>	26
Figura 15 <i>Ubicación de Generadores Undimotriz Tipo Atenuador</i>	27
Figura 16 <i>Sensor de Presión Piezoeléctrico</i>	28
Figura 17 <i>Boya con Sensores</i>	29
Figura 18 <i>API de ThingSpeak</i>	35
Figura 19 <i>Estructura de ThingSpeak</i>	36
Figura 20 <i>Configuración de Alertas</i>	37
Figura 21 <i>Visualización de Graficas de Altura</i>	38
Figura 22 <i>Visualización de Graficas de Periodo</i>	38
Figura 23 <i>Grafica de Potencia Undimotriz (kW/m)</i>	39
Figura 24 <i>Grafica de Potencia Eléctrica (kW)</i>	39
Figura 25 <i>Grafica de Energía Eléctrica Diaria (kWh/día)</i>	40
Figura 26 <i>Archivo de Excel (resultados_calculados_redondeados.xlsx)</i>	40
Figura 27 <i>Potencia Undimotriz</i>	41
Figura 28 <i>Potencia Eléctrica</i>	41
Figura 29 <i>Energía Eléctrica</i>	42
Figura 30 <i>Potencia Undimotriz</i>	43
Figura 31 <i>Potencia Eléctrica</i>	43
Figura 32 <i>Energía Eléctrica</i>	43

RESUMEN

El estudio explora la posibilidad de recomendar la implementación de una planta de energía undimotriz en la Chocolatera, Salinas, Ecuador, destacando su potencial geográfico para generar energía eléctrica sin tener que usar algún tipo de combustible y usando fuente renovable, las tecnologías avanzadas de electrónica y automatización buscan optimizar la generación eléctrica aprovechando las olas del océano. El estudio se basa en el levantamiento de datos, importación y procesamiento en Google Colab, y visualización en ThingSpeak, gracias a la información del INOCAR se logró realizar un análisis riguroso de parámetros como altura y periodo del oleaje. El enfoque explora la viabilidad técnica de la energía undimotriz, promueve un desarrollo sostenible en la región. Al usar tecnología avanzadas, el estudio sienta las bases para futuras aplicaciones en el sector energético, buscando contribuir en la formación de profesionales capacitados y a la reducción de la dependencia de fuentes no renovables en Ecuador.

Palabras claves: Energía Undimotriz, Tecnologías Avanzadas, Generación Eléctrica.

ABSTRACT

The study explores the possibility of recommending the implementation of a wave energy plant in La Chicolatera, Salinas, Ecuador, highlighting its geographic potential to generate electricity without having to use any type of fuel and using renewable sources. Advanced electronic and automation technologies seek to optimize electricity generation by taking advantage of ocean waves. The study is based on data collection, import and processing in Google Colab, and visualization in ThingSpeak. Thanks to information from INOCAR, a rigorous analysis of parameters such as wave height and period was achieved. The approach explores the technical feasibility of wave energy, promoting sustainable development in the region. By using advanced technology, the study lays the foundation for future applications in the energy sector, seeking to contribute to the training of qualified professionals and to the reduction of dependence on non-renewable sources in Ecuador.

Keywords: Wave Energy, Advanced Technologies, Electric Generation.

1 INTRODUCCIÓN

El presente trabajo aborda el estudio de la frecuencia undimotriz mediante el uso de la integración de tecnologías avanzadas de electrónica y automatización, usada a la generación de energía eléctrica en el sector de la Chocolatera, ubicado en el cantón Salinas, provincia de Santa Elena, Ecuador. Este lugar, situado en una ubicación estratégica en el perfil costero del país, exhibe un potencial considerable para la explotación de la energía de las olas mediante la implementación de sistemas innovadores y sostenibles. La investigación se centra en la aplicación de tecnologías de conversión energética undimotriz, desarrollando un enfoque que integra componentes electrónicos y sistemas automatizados con el fin de optimizar el rendimiento y la eficiencia de las plantas generadoras..(Pérez Avila & Nava Torres, 2023a)

En Ecuador, la matriz de energía es notablemente dependiente de fuentes no renovables, que constituyen un 39% de la producción eléctrica. Esta situación ha intensificado la necesidad de buscar alternativas sostenibles que reduzcan el uso de combustibles fósiles y contribuyan a mitigar el impacto ambiental. A pesar de disponer de un extenso litoral de aproximadamente 760 kilómetros, el potencial energético de las olas aún permanece subutilizado, debido a obstáculos tecnológicos, restricciones económicas y a la falta de estudios exhaustivos sobre las características del oleaje en el país. Esta carencia pone de manifiesto no solo la urgencia de investigar nuevas tecnologías, sino también la oportunidad de establecer a Ecuador como un líder en la implementación de energía renovable undimotriz. El sector de la Chocolatera, que presenta condiciones de oleaje propicias, se configura como un laboratorio natural perfecto para la experimentación y validación de estas innovaciones.

El propósito principal de este estudio es evaluar la viabilidad técnica de la generación de energía a través de la frecuencia undimotriz, incorporando tecnologías avanzadas de monitoreo y adquisición de datos. Este sistema se enfoca en la supervisión y registro de variables críticas, tales como kilovatios-hora y kilovatios, que posibilitan el establecimiento de un control y análisis detallado del rendimiento energético. Los objetivos específicos de este estudio incluyen el análisis de las características del oleaje y la frecuencia undimotriz en el área de investigación, la elaboración de un programa automatizado para el registro continuo de datos, la evaluación de la tecnología undimotriz más adecuada para la conversión de la energía mecánica del oleaje en energía eléctrica, así como la valoración de la eficiencia energética de la tecnología undimotriz recomendada para la ubicación en el sector de la Chocolatera.(Morales Barreto, 2023)

La relevancia de esta investigación reside en la imperiosa necesidad de diversificar la matriz energética de Ecuador hacia fuentes renovables. El cambio climático, junto con la dependencia de combustibles fósiles, demanda la implementación de tecnologías limpias y sostenibles que aseguren un futuro energético más equilibrado. Asimismo, este proyecto contribuye al cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible número 7 de las Naciones Unidas, el cual busca garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para toda la población. La elaboración de sistemas undimotrices no solo atenderá las necesidades energéticas locales, sino que también generará nuevas oportunidades para la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica, conllevando a posicionar a Ecuador como un referente en la región.

Desde una perspectiva académica, el presente trabajo promueve la colaboración interdisciplinaria al integrar conocimientos provenientes de las disciplinas de ingeniería eléctrica, electrónica y automatización. Estos campos no solo se complementan en el diseño y desarrollo del sistema, sino que también facilitan la formación de profesionales altamente capacitados en tecnologías emergentes. La implementación de soluciones prácticas y sostenibles en un entorno real, como el de la Chocolatera, contribuye de manera significativa al sector energético nacional, al tiempo que ofrece una hoja de ruta para la aplicación de tecnologías similares en otras regiones costeras del país.(Avellaneda Vasquez & Perez Hernandez, 2024)

El estudio está estructurado de manera que guía al lector a través de un análisis integral y detallado del tema. Se introduce el contexto del estudio, se identifica el problema, y se exponen los objetivos y la relevancia de la investigación. Se desarrolla un marco teórico exhaustivo que explora la energía undimotriz, su potencial en Ecuador y las tecnologías disponibles para su aprovechamiento. Se describe la metodología utilizada para llevar a cabo el estudio, explicando con detalle los procedimientos técnicos y el enfoque para el análisis de datos. Se presentan los resultados obtenidos, así como conclusiones y recomendaciones que sintetizan los hallazgos. Estas contribuciones brindan una base sólida para futuras investigaciones y posibles aplicaciones prácticas en el ámbito de la energía undimotriz.

Este estudio tiene como objetivo no solo resolver un problema técnico, sino también proporcionar soluciones prácticas y escalables que contribuyan al desarrollo sostenible del país. A través de la utilización de tecnologías avanzadas y un análisis exhaustivo de las características del oleaje en la Chocolatera, este trabajo aspira a establecer las bases de un modelo energético innovador, eficiente y ambientalmente responsable. (Llanos & Alexis, 2020)

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Analizar tecnología avanzada de Electrónica y Automatización utilizando energía undimotriz y transformarla en energía de generación eléctrica en el sector de la Chocolatera del cantón Salinas provincia de Santa Elena.

2.2 Objetivos Específicos

Establecer un sistema eficiente y escalable para recopilar información crucial sobre el comportamiento de las olas, permitiendo una mejor comprensión y diseño de tecnologías para la generación de energía undimotriz.

Establecer un sensor optimo que cumpla con la obtención de datos de movimiento de las olas del mar que tenga resistencia a cambios climáticos del medio y que está información sea enviada a la nube.

Realizar un estudio detallado del comportamiento de las olas en el sector la Chocolatera en la costa del Cantón Salinas para determinar el potencial de energía undimotriz, mediante la recopilación de datos meteorológicos y la evaluación de patrones estacionales.

3 MARCO TEÓRICO

3.1 Fundamentos de la energía undimotriz

La energía undimotriz es una forma de energía renovable que se genera a partir del movimiento de las olas del mar, transformando su energía cinética y potencial en electricidad. Este recurso se deriva de la interacción entre los vientos y la superficie del océano, lo que da lugar a patrones de oleaje cuya intensidad depende de factores como la velocidad del viento, la duración de su incidencia y la distancia sobre la cual actúa (fetch). Las olas, debido a su naturaleza continua y predecible, constituyen una fuente de energía sostenible que puede complementarse con otras formas de energías renovables.

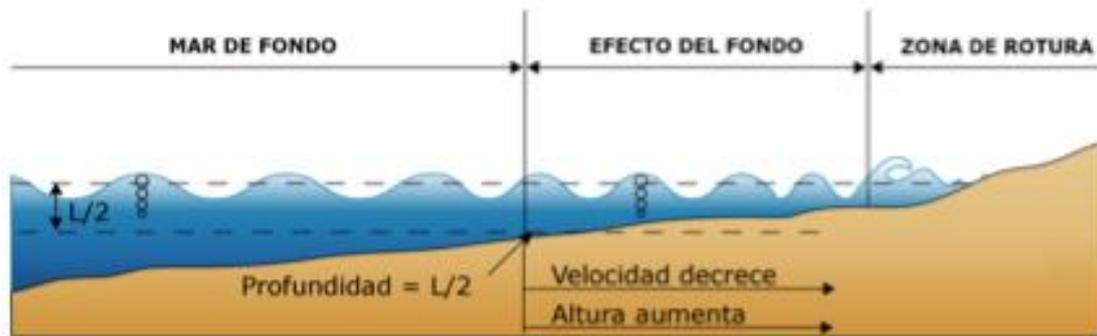
El principio físico subyacente a la energía undimotriz se fundamenta en la transferencia de energía del viento al agua, donde las partículas en la superficie del océano llevan a cabo movimientos orbitales. A medida que las olas se desplazan, como se ilustra en la Figura 1, almacenan energía mecánica en forma de movimiento oscilatorio, la cual puede ser aprovechada mediante dispositivos diseñados para captar y transformar esta energía en electricidad. Los parámetros fundamentales que determinan el potencial energético de las olas incluyen la altura, la longitud de onda, el período y la frecuencia. Estos factores influyen de manera directa en la densidad de energía disponible en un lugar determinado, siendo las zonas caracterizadas por olas de mayor altura y frecuencia las más propicias para su aprovechamiento. (Lugo et al., s. f.)

Las ventajas de la energía undimotriz incluyen su alta densidad energética en comparación con otras fuentes renovables como la solar y la eólica, y su capacidad para generar electricidad de manera más constante, ya que las olas están menos influenciadas por las variaciones diarias o estacionales, se tiene un impacto ambiental relativamente bajo, ya que no genera emisiones de gases de efecto invernadero durante su operación, pero enfrenta desafíos técnicos significativos, como la necesidad de dispositivos resistentes a las condiciones extremas del océano y la integración eficiente de estos sistemas en las redes eléctricas.

En el contexto del sector de la Chocolatera, provincia de Santa Elena, la energía undimotriz presenta una oportunidad única para diversificar la matriz energética del Ecuador, aprovechando las condiciones favorables del oleaje local y avanzando hacia un futuro más sostenible. (Mosquera, 2023)

Figura 1

Viaje de las Olas



Nota. Tomado de *Viaje de las Olas* [Imagen], por SURFERRULE, 2023,

(<https://www.surferrule.com/olas-donde-nacen/>). CC BY 2.0

3.2 Los océanos en el mundo para el uso de energía undimotriz

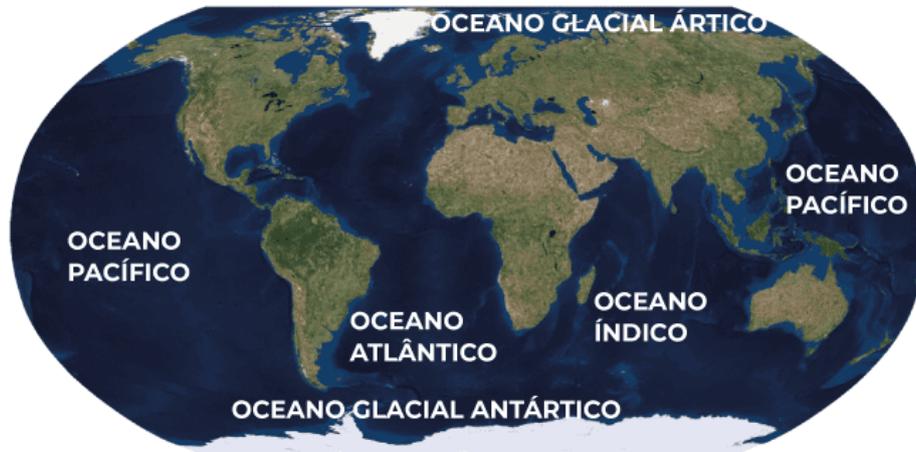
El planeta Tierra está compuesto en su mayoría por agua ver Figura 2, ya que aproximadamente el 71% de su superficie corresponde a océanos y mares. Estas vastas masas de agua, que cubren una extensión de cerca de 361 millones de kilómetros cuadrados y contienen un volumen estimado de 1.300 millones de kilómetros cúbicos, representan el 94% de toda el agua del planeta. Con una profundidad promedio de 3,900 metros y considerando puntos excepcionales como la Fosa de las Marianas, que alcanza los 11,034 metros, los océanos presentan un vasto potencial energético, derivado de los fenómenos físicos que se manifiestan en su superficie.

Entre los fenómenos más relevantes para la generación de energía se encuentran las ondas generadas por el oleaje, resultantes de la interacción entre el viento y la superficie del océano. Este movimiento constante almacena una cantidad considerable de energía mecánica, la cual puede ser convertida en energía eléctrica mediante el uso de tecnologías especializadas.

Los océanos son una fuente inagotable de energía renovable, ya que las olas son generadas de manera continua por fenómenos naturales, haciendo de la energía undimotriz una opción sostenible y predecible dentro de las energías limpias.(Pérez Avila & Nava Torres, 2023b)

Figura 2

Océanos en el Mundo



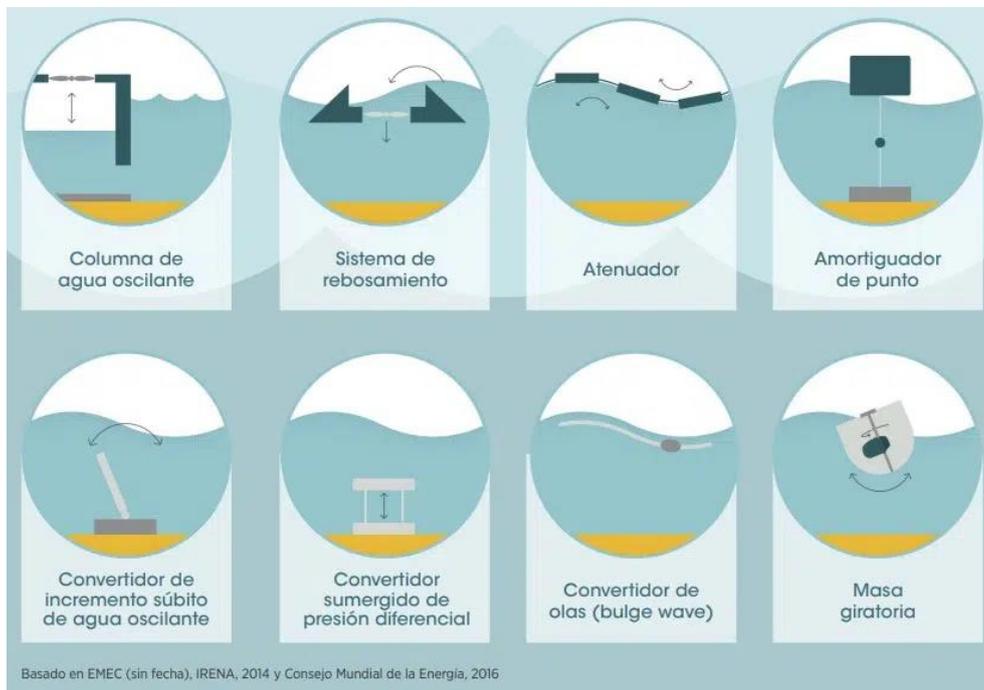
Nota. Tomado de *Océanos en el Mundo* [Imagen], por REALICE EDUCACAO, 2024, (<https://realizeeducacao.com.br/blog/os-5-oceanos-da-terra/>). CC BY 2.0

3.3 Definición y principios fundamentales de la energía undimotriz.

Para llevar a cabo una evaluación del potencial energético de las olas, resulta fundamental tener en cuenta parámetros clave, tales como la altura, que es la distancia vertical entre la cresta y el valle de la ola; la frecuencia, que indica cuántas olas pasan por un punto en un tiempo determinado; la amplitud, que es la mitad de la altura de la ola; y el periodo, que es el tiempo que tarda una ola en pasar por un punto específico. Estos parámetros son fundamentales para el diseño y la optimización de los sistemas de generación de energía undimotriz. Los principios básicos de la energía undimotriz se fundamentan en la interacción entre el viento y la superficie del agua, donde el viento transfiere su energía a las olas, creando un movimiento que puede ser aprovechado para la generación eléctrica, podemos describir los tipos de generación undimotriz más usados a continuación ver Figura 3. (Santiago Canchumani & Piñas León, 2023)

Figura 3

Tipos de Undimotriz



Nota. Tomado de *Tipos de Undimotriz* [Imagen], por OVACEN, 2024,

(<https://ovacen.com/energias-renovables/undimotriz-olamotriz/>). CC BY 2.0

3.3.1 Columna de agua oscilante

Este sistema utiliza una cámara que captura el movimiento de las olas. El agua oscilante dentro de la cámara comprime y descomprime el aire, impulsando una turbina que genera electricidad.

3.3.2 Sistema de rebosamiento

Funciona aprovechando el impacto de las olas, las cuales elevan el agua a un nivel superior en una estructura de captación. Luego, el agua fluye hacia abajo a través de turbinas hidroeléctricas, convirtiendo la energía potencial en electricidad.

3.3.3 Atenuador

Es una estructura flotante larga compuesta por secciones conectadas por articulaciones. Se alinea en la dirección del oleaje, y el movimiento diferencial entre las secciones acciona generadores hidráulicos para producir electricidad.

3.3.4 Amortiguador de punto

Este dispositivo captura el movimiento vertical de las olas en un solo punto, donde un flotador sube y baja, impulsando un sistema mecánico o hidráulico que genera electricidad.

3.3.5 *Convertidor de incremento súbito de agua oscilante*

Se basa en un sistema que utiliza una palanca o brazo oscilante, activado por el movimiento de las olas, para accionar generadores eléctricos.

3.3.6 *Convertidor sumergido de presión diferencial*

Este dispositivo se coloca bajo el agua y aprovecha las diferencias de presión generadas por las olas en movimiento para accionar turbinas o generadores eléctricos.

3.3.7 *Convertidor de olas (bulge wave)*

Utiliza un tubo flexible lleno de agua que sigue la forma de las olas. Las ondas de presión generadas por las olas impulsan un flujo que mueve turbinas para producir electricidad.

3.3.8 *Masa giratoria*

Este sistema utiliza un mecanismo giratorio que responde al movimiento de las olas. La energía cinética se transforma en electricidad a través de generadores que están vinculados al sistema.

El funcionamiento de los sistemas undimotrices se fundamenta en tres elementos esenciales de las olas: el empuje generado por las mismas, la variación de presión subsuperficial y la variación en la altura de la superficie. Estos sistemas pueden abarcar diversas clases de generadores, tales como dispositivos de succión, flotación e impacto, los cuales transforman el movimiento de las olas en energía eléctrica. La energía undimotriz es considerada una fuente de energía limpia y sostenible, ya que no produce emisiones contaminantes y tiene un bajo impacto ambiental. Su aprovechamiento puede contribuir significativamente a la diversificación de la matriz energética y a la reducción de la dependencia de combustibles fósiles, promoviendo un desarrollo más sostenible.

Para el sector de La Choclatera, en Ecuador, la elección del mejor tipo de generación de energía undimotriz depende de las características específicas del lugar, como la altura y el periodo de las olas, la profundidad del agua, las condiciones climáticas y el impacto ambiental. Basándome en las condiciones típicas de zonas costeras ecuatorianas, para el estudio vamos a usar el tipo de los sistemas de atenuador para generación undimotriz que son dispositivos que aprovechan el movimiento diferencial entre sus segmentos para generar electricidad. Consisten en estructuras flotantes largas divididas en secciones conectadas por articulaciones flexibles. Estas estructuras flotan en la superficie del agua y se alinean en la dirección del oleaje. Cuando las olas interactúan con el sistema, los segmentos suben y bajan de manera independiente, generando movimiento relativo en las articulaciones. Este movimiento es captado por generadores hidráulicos o lineales ubicados en las articulaciones, transformándose en electricidad. Cada segmento soporta el sistema principal, mientras que las articulaciones

permiten capturar y convertir el movimiento oscilatorio. Los sistemas de atenuador utilizan anclajes para mantener su posición sin limitar la oscilación con las olas, como se muestra en Figura 4. (Villanueva Soto, 2022)

Figura 4

Generador Undimotriz Flotante



Nota. Tomado de *Generador Undimotriz Flotante* [Imagen], por OVACEN, 2024, (<https://ovacen.com/energias-renovables/undimotriz-olamotriz/>). CC BY 2.0

<https://www.xataka.com/energia/ultimo-energia-undimotriz-espiral-flotante-que-surfea-olas-para-generar-electricidad>

3.4 Origen del movimiento de las olas

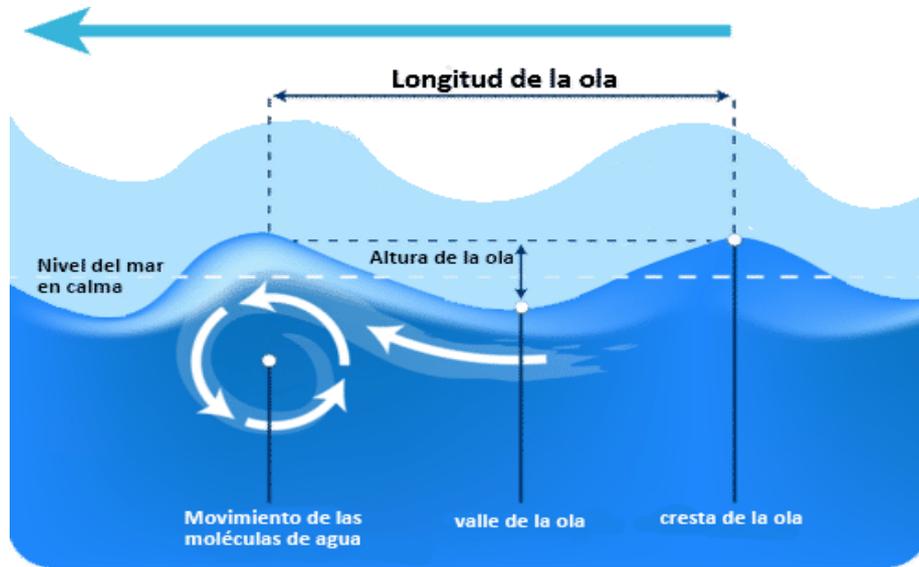
El movimiento de las olas en los océanos y mares tiene su origen en la interacción entre el viento y la superficie del agua. Cuando el viento sopla sobre el mar, genera fricción con la superficie, lo que provoca que la energía del viento se transfiera al agua. Este proceso inicia la formación de ondas en la superficie, que se propagan a través del océano en forma de olas. La magnitud y características de las olas dependen de varios factores, incluyendo la velocidad del viento, la duración del mismo y la distancia sobre la que actúa, conocida como "fetch". Cuanto mayor sea la velocidad del viento y más prolongado sea su efecto, más grandes y potentes serán las olas generadas.

Las olas pueden variar en altura, frecuencia y periodo, lo que afecta su capacidad para generar energía. Este movimiento ondulatorio es fundamental para el aprovechamiento de la energía undimotriz, ya que los dispositivos diseñados para capturar esta energía dependen de

las características físicas de las olas para convertir su energía en electricidad ver Figura 5. (Nuevo Pato, 2023)

Figura 5

Características Físicas de las Olas



Nota. Tomado de *Características Físicas de las Olas* [Imagen], por FLEXBOOKS, 2024, (<https://flexbooks.ck12.org/cbook/ck-12-conceptos-de-ciencias-de-la-tierra-grados-6-8-en-espanol/section/6.22/primary/lesson/olas-generadas-por-el-viento/>). CC BY 2.0

3.5 Parámetros clave de las olas.

Los parámetros clave que caracterizan las olas son fundamentales para entender su comportamiento y su potencial para la generación de energía undimotriz. Estos parámetros incluyen la altura, la frecuencia, la amplitud y el periodo de las olas. Ver Figura 6

3.5.1 *Altura de ola:*

Se refiere a la distancia vertical entre la cresta (parte más alta) y el valle (parte más baja) de una ola. La altura es un indicador crucial de la energía que una ola puede transportar; olas más altas generalmente contienen más energía.

3.5.2 *Frecuencia:*

Este parámetro indica cuántas olas pasan por un punto específico en un tiempo determinado, generalmente expresado en olas por minuto o por segundo. La frecuencia está relacionada con la velocidad del viento y la longitud de la ola.

3.5.3 Amplitud:

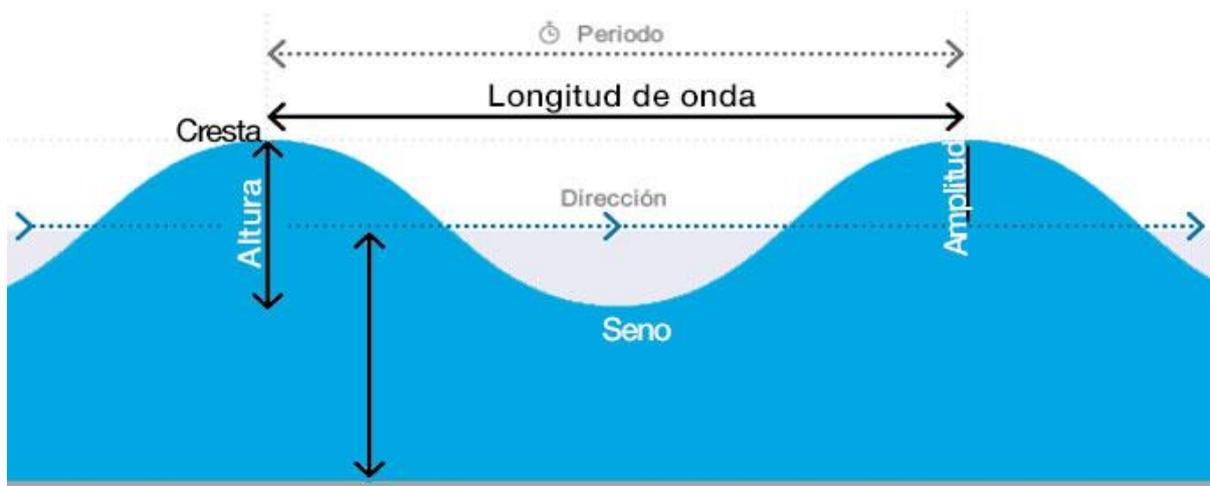
Es la mitad de la altura de la ola, representando la distancia desde la posición de equilibrio hasta la cresta. La amplitud es importante para determinar la energía potencial de la ola.

3.5.4 Periodo:

Se refiere al tiempo que tarda una ola en pasar por un punto específico. Es un factor crítico para el diseño de dispositivos de captura de energía, ya que influye en la sincronización de la generación eléctrica. (Nuevo Pato, 2023)

Figura 6

Parámetros energético de las olas



Nota. Tomado de *Parámetros energético de las olas* [Imagen], por Masmar, 2013,

(<http://www.masmar.net/index.php/esl/Apuntes->

[N%C3%A1uticos/Oceanograf%C3%ADa/Caracter%C3%ADsticas-de-las-olas.-Longitud-de-onda,-altura,-amplitud,-direcci%C3%B3n/](http://www.masmar.net/index.php/esl/Apuntes-N%C3%A1uticos/Oceanograf%C3%ADa/Caracter%C3%ADsticas-de-las-olas.-Longitud-de-onda,-altura,-amplitud,-direcci%C3%B3n/))_CC BY 2.0

3.6 Fórmula para el cálculo de la potencia undimotriz

La potencia undimotriz representa la cantidad de energía disponible en las olas por unidad de ancho del frente de ola. Para calcularla, se utiliza la fórmula:

3.6.1 Potencia undimotriz (P)

La potencia undimotriz es la cantidad de energía disponible en las olas por unidad de ancho del frente de ola (en W/m). Se calcula usando la fórmula:

$$P = \frac{\rho g^2}{64\pi} H^2 T$$

Donde:

P es la potencia undimotriz en W/m.

ρ es la densidad del agua (1025 kg/m³ para agua salada).

g es la aceleración gravitacional (9.81 m/s²).

H es la altura promedio de las olas (en metros).

T es el periodo promedio entre olas (en segundos).

La fórmula combina la energía potencial y cinética asociada al movimiento de las olas. La altura de las olas (H) tiene un impacto cuadrático, lo que significa que pequeñas variaciones en H generan grandes cambios en la potencia. El periodo (T) refleja el tiempo entre crestas sucesivas, y cuanto mayor es el T, más energía transportan las olas.

3.6.2 Potencia eléctrica (P)

La potencia eléctrica es la cantidad de energía que puede ser efectivamente transformada en electricidad por el dispositivo generador. Se calcula con la fórmula:

$$P_{\text{eléctrica}} = \eta \cdot P \cdot L$$

P eléctrica es la potencia eléctrica generada (en kW).

η es la eficiencia del sistema (típicamente 0.40 o 40% para dispositivos actuales).

P es la potencia undimotriz calculada previamente (en W/m).

L es el ancho del frente de captación del dispositivo (en metros).

La eficiencia (η) representa la fracción de energía undimotriz que el sistema puede convertir en electricidad útil. El ancho del frente (L) es el área efectiva que el dispositivo puede cubrir para captar la energía, se convierte de W/m a kW dividiendo entre 1000.

3.6.3 Energía eléctrica generada diaria (Eléctrica)

La energía eléctrica diaria es la cantidad de electricidad producida en un día, considerando que el generador opera continuamente. Se calcula con la fórmula:

$$E_{\text{eléctrica}} = P_{\text{eléctrica}} \cdot t$$

E Eléctrica es la energía eléctrica generada (en kWh).

P eléctrica es la potencia eléctrica (en kW).

t es el tiempo de operación (en horas, normalmente 24 horas por día).

Multiplicar la potencia eléctrica por el tiempo de operación permite obtener la energía total generada durante el día. Este valor se expresa en kWh, la unidad estándar para medir el consumo eléctrico. (Guillén Espinoza, 2023)

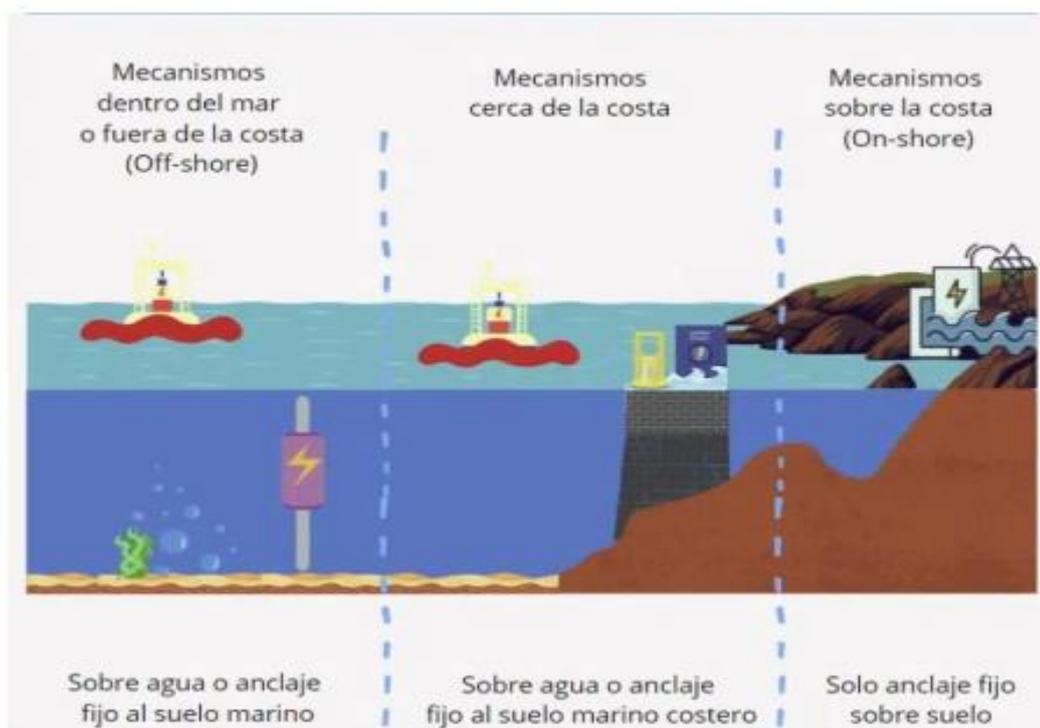
3.7 Tecnologías Avanzadas para el Estudio de la Frecuencia Undimotriz

Para evaluar el potencial energético de las olas, es esencial considerar parámetros clave como la altura, que es la distancia vertical entre la cresta y el valle de la ola; la frecuencia, que indica cuántas olas pasan por un punto en un tiempo determinado; la amplitud, que es la mitad de la altura de la ola; y el periodo, que es el tiempo que tarda una ola en pasar por un punto

Las tecnologías avanzadas para el estudio de la frecuencia undimotriz se muestran en la Figura 7, han evolucionado significativamente, permitiendo una mejor comprensión y aprovechamiento de la energía de las olas. Entre estas tecnologías se destacan los sistemas de monitoreo y modelado que utilizan sensores y dispositivos de medición para capturar datos precisos sobre las características del oleaje.

Figura 7

Tecnologías para el Estudio Undimotriz



Nota. Tomado de *Características Físicas de las Olas* [Imagen], por OVACEN, 2024, (<https://ovacen.com/energias-renovables/undimotriz-olamotriz/>). CC BY 2.0

3.7.1 Sensores de oleaje:

Estos dispositivos, como boyas y plataformas flotantes, están equipados con acelerómetros y medidores de presión que registran la altura, frecuencia y periodo de las olas en tiempo real. Estos datos son cruciales para evaluar el potencial energético de una ubicación específica.

3.7.2 Modelos numéricos:

Las herramientas computacionales, como Google Colab, facultan a los investigadores para desarrollar y ejecutar modelos personalizados que simulan y predicen el comportamiento de las olas en distintas condiciones meteorológicas y oceanográficas. Estos modelos contribuyen a la optimización del diseño de dispositivos destinados a la captura de energía undimotriz.

3.7.3 Sistemas de teledetección:

Las tecnologías, tales como el radar y la fotogrametría aérea, son empleadas para llevar a cabo el mapeo y análisis de la dinámica de las olas a gran escala, lo que proporciona información valiosa sobre los patrones de oleaje y su variabilidad.. (Morla Bustamante & Yunda Tomalá, 2024)

3.8 Sistemas de adquisición de datos

Los sistemas de adquisición de datos son esenciales para el estudio y aprovechamiento de la energía undimotriz. La integración de plataformas como Google Colab ha transformado significativamente el análisis colaborativo y el procesamiento en la nube. Google Colab permite a investigadores y desarrolladores colaborar de manera efectiva, facilitando el intercambio y análisis de grandes volúmenes de datos.

Esta plataforma ofrece un entorno de programación basado en Python, lo que proporciona herramientas versátiles para el manejo de datos. La capacidad de Google Colab para ejecutar código en la nube elimina la necesidad de contar con hardware costoso, permitiendo a los usuarios acceder a recursos computacionales de alta capacidad sin necesidad de una inversión adicional. Esta característica resulta particularmente valiosa para el procesamiento de datos provenientes de sensores de oleaje, que pueden generar cantidades significativas de información en tiempo real.

Los investigadores tienen la posibilidad de cargar datos, llevar a cabo análisis estadísticos, crear visualizaciones y desarrollar modelos predictivos de manera colaborativa, lo que no solo optimiza el proceso de investigación, sino que también acelera el desarrollo de nuevas soluciones en el ámbito de la energía undimotriz.

La posibilidad de integrar Librerías de aprendizaje automático y análisis de datos en Colab permite optimizar el diseño de dispositivos de captura de energía undimotriz, mejorando su eficiencia y adaptabilidad a diferentes condiciones marinas. Esta sinergia entre adquisición de datos y herramientas en la nube representa un avance significativo en la investigación de energías renovables.(Fernandez Piza, 2020)

3.9 Uso de ThingSpeak como herramienta

ThingSpeak se presenta como una plataforma de Internet de las Cosas (IoT) que ha adquirido relevancia significativa como herramienta para el almacenamiento, visualización y análisis en tiempo real de datos relacionados con la frecuencia undimotriz. Esta plataforma permite a investigadores y desarrolladores la recopilación de datos provenientes de sensores de oleaje y otros dispositivos de medición, facilitando así el monitoreo continuo de las condiciones marítimas.

Una de las principales ventajas de ThingSpeak radica en su capacidad para almacenar grandes volúmenes de datos en la nube, lo que proporciona un acceso sencillo y seguro desde cualquier ubicación. Los usuarios tienen la facultad de configurar canales para recibir datos en tiempo real, lo cual es crucial para el análisis de la frecuencia undimotriz, dado que las condiciones del oleaje pueden experimentar cambios repentinos.

ThingSpeak ofrece diversas herramientas de visualización que permiten la creación de gráficos y tableros interactivos, lo que facilita la interpretación de los datos. Esto posibilita a los investigadores la identificación de patrones y tendencias en la frecuencia de las olas, aspecto esencial para la optimización del diseño de sistemas de energía undimotriz. También se encuentra la posibilidad de realizar análisis estadísticos y aplicar algoritmos de aprendizaje automático para predecir el comportamiento del oleaje, contribuyendo así a mejorar la eficiencia en la generación de energía renovable. (De la Ossa Macea & Regino González, 2021)

3.10 Recopilación y procesamiento de datos del oleaje

La automatización electrónica juega un papel crucial en la recopilación y procesamiento de datos del oleaje, mejorando la eficiencia y precisión en el monitoreo de las condiciones marinas. Mediante el uso de sensores avanzados, como acelerómetros y medidores de presión, se pueden capturar datos en tiempo real sobre la altura, frecuencia y periodo de las olas. Estos dispositivos están conectados a sistemas de adquisición de datos que permiten la transmisión continua de información a plataformas de análisis. La implementación de microcontroladores y sistemas embebidos facilita la automatización del proceso de recopilación de datos. Estos dispositivos pueden programarse para activar sensores en intervalos específicos, asegurando que se obtengan mediciones consistentes y precisas. La integración de tecnologías de comunicación, como GSM o Wi-Fi, permite la transmisión de datos a la nube, donde pueden ser almacenados y analizados. (Reyes Bailón et al., 2021)

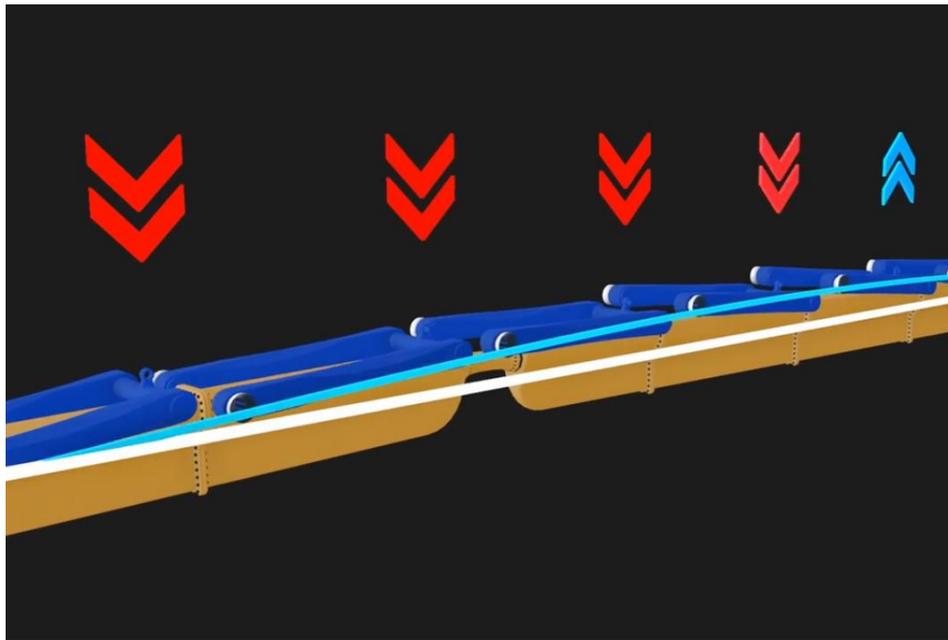
3.11 Procesos de Conversión Energética

Los procesos de conversión energética son fundamentales para transformar la energía capturada de fuentes renovables, como el oleaje, en energía utilizable. En el contexto de la

energía undimotriz, este proceso implica varias etapas clave. La energía cinética y potencial de las olas se convierte en energía mecánica a través de dispositivos como generadores undimotrices, que pueden ser atenuadores, terminadores o absorbedores puntuales, como se muestra en Figura 8. Estos dispositivos están diseñados para capturar el movimiento del agua y convertirlo en energía mecánica.

Figura 8

Generadores Undimotrices



Nota. Adaptado de *Generadores Undimotrices* [Imagen], por INTELLIGENTLIVING, 2022, (<https://www.intelligentliving.co/waveline-magnet-cheapest-clean-energy-ever/>). CC BY 2.0

Una vez que se ha generado energía mecánica, se utiliza un generador eléctrico para convertir esta energía en electricidad. Este proceso puede involucrar la utilización de turbinas o sistemas de pistones que, al ser impulsados por el movimiento del agua, generan corriente eléctrica. La eficiencia de esta conversión depende de varios factores, incluyendo el diseño del dispositivo, las características del oleaje y las condiciones ambientales. La electricidad generada puede ser almacenada en baterías o enviada directamente a la red eléctrica. (Berrio Arrieta, 2023)

3.12 Transformación de la energía mecánica del oleaje en energía eléctrica.

Este proceso comienza con la captura del movimiento de las olas, que contiene tanto energía cinética como potencial. Los dispositivos diseñados para este propósito, como los generadores undimotrices, utilizan diferentes mecanismos para convertir la energía del oleaje en energía mecánica. El enfoque que basamos el estudio es el uso de dispositivos de atenuador

que convierte este movimiento vertical en energía mecánica que se transforma en electricidad a través de un generador.

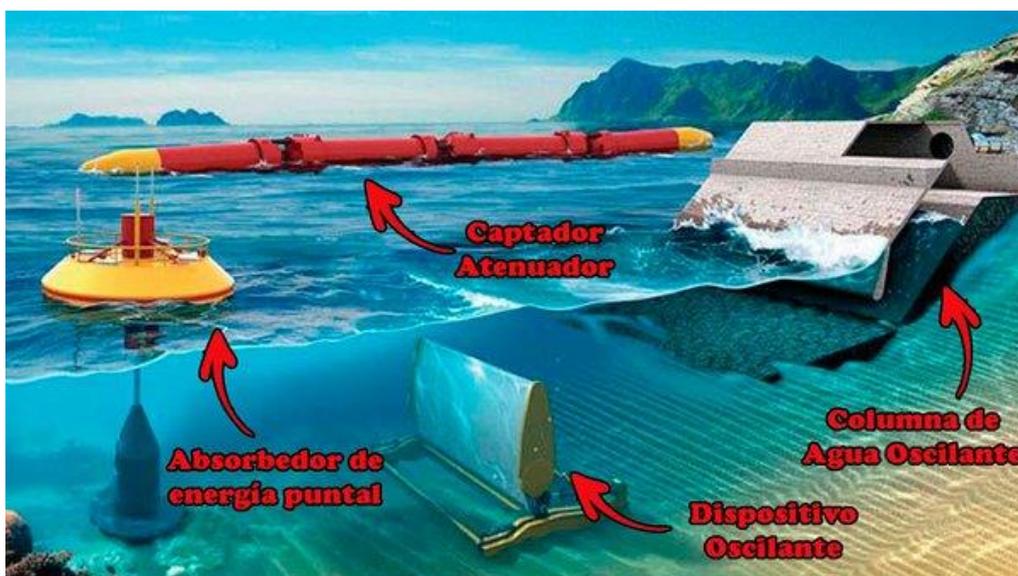
La eficiencia de esta conversión depende de varios factores, como el diseño del dispositivo, la altura y frecuencia de las olas, y las condiciones ambientales. La energía eléctrica generada puede ser utilizada localmente o inyectada a la red eléctrica, contribuyendo así a la diversificación de las fuentes de energía renovable y a la sostenibilidad energética.(Rojas Llagunto, 2024)

3.13 Tecnologías y métodos utilizados en sistemas de conversión undimotriz.

El uso de dispositivos de flotación, que se elevan y descienden con el movimiento de las olas. Estos dispositivos pueden estar diseñados como atenuadores o terminadores, y su movimiento se traduce en energía mecánica que se convierte en electricidad mediante generadores ver Figura 9. Las tecnologías de control y monitoreo también son esenciales en estos sistemas, permitiendo optimizar el rendimiento y la eficiencia de la conversión energética. La integración de sensores y sistemas de automatización facilita la recopilación de datos en tiempo real, lo que ayuda a ajustar el funcionamiento de los dispositivos según las condiciones del oleaje. Estas innovaciones son fundamentales para mejorar la viabilidad y sostenibilidad de la energía undimotriz.(Morales Barreto, 2023)

Figura 9

Sistemas de Conversión Undimotriz



Nota. Adaptado de *Sistemas de Conversión Undimotriz* [Imagen], por SOLARPEDIA, 2024,

(<https://solarpedia.info/energia-undimotriz/>). CC BY 2.0

3.14 Limitaciones técnicas y avances basados en energía undimotriz.

Los sistemas de generación eléctrica basados en energía undimotriz enfrentan varias limitaciones técnicas que afectan su implementación y eficiencia. Una de las principales limitaciones es la variabilidad del oleaje, que puede dificultar la producción constante de energía. Las olas no siempre tienen la misma altura o frecuencia, lo que puede llevar a fluctuaciones en la generación eléctrica. Además, los dispositivos undimotrices deben ser robustos y resistentes a condiciones marinas adversas, lo que puede incrementar los costos de mantenimiento y operación. Otra limitación es el alto costo inicial de inversión en tecnología y la infraestructura necesaria para la instalación de estos sistemas. La investigación y desarrollo en este campo son esenciales para superar estos desafíos. (Santiago Canchumani & Piñas León, 2023)

Recientemente, se han logrado avances significativos en el diseño y la eficiencia de los dispositivos undimotrices. Innovaciones como el uso de materiales más ligeros y resistentes, así como la implementación de tecnologías de control avanzadas, han mejorado la capacidad de los sistemas para adaptarse a las condiciones cambiantes del mar. Se están explorando nuevos conceptos, como los sistemas híbridos que combinan energía undimotriz con otras fuentes renovables, lo que podría aumentar la viabilidad y sostenibilidad de la generación eléctrica a partir de oleaje. (Nuevo Pato, 2023)

4 METODOLOGÍA

El diseño metodológico se estructura en un conjunto de etapas que aseguran un análisis sistemático y riguroso del problema en cuestión. Estas etapas comprenden la selección del área de estudio, que se distingue por sus condiciones propicias para el oleaje, así como la implementación de tecnologías avanzadas para la recolección y el procesamiento de datos. También incluyen el uso de plataformas como Colab y ThingSpeak, las cuales facilitan el análisis y la visualización de información en tiempo real, junto con la evaluación técnica de los resultados obtenidos para identificar el potencial energético undimotriz presente en la región.

4.1 Tipo de Investigación

El tipo de investigación se clasifica como exploratorio y descriptivo. Este enfoque tiene como objetivo investigar y comprender un fenómeno que ha sido poco estudiado en el contexto ecuatoriano, específicamente el aprovechamiento de la energía undimotriz. La investigación se centra en la identificación de características del oleaje y en la recopilación de parámetros clave, tales como la altura máxima y mínima de las olas (en metros), la altura promedio de las olas (en metros), así como el periodo mínimo, máximo y promedio entre olas (en segundos). Igualmente, se evalúa la viabilidad técnica de este recurso para la generación eléctrica. Se describen en detalle las condiciones del oleaje, así como la implementación de tecnologías avanzadas de monitoreo y análisis, lo cual proporciona una base sólida para futuros estudios y aplicaciones prácticas en el ámbito de la energía costera.

4.2 Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación es de naturaleza no experimental, con un enfoque cuantitativo y de carácter transversal. En este estudio, no se manipulan variables; más bien, se enfoca en la observación y el análisis de fenómenos tal como se presentan en su entorno natural. Se procede a la recopilación de datos históricos relacionados con diversos parámetros del oleaje, incluyendo la altura máxima y mínima de las olas (en metros), la altura promedio de las olas (en metros), así como el periodo mínimo, máximo y promedio entre las olas (en segundos). Para ello, se utilizan tecnologías avanzadas de monitoreo y automatización.

El enfoque cuantitativo permite el procesamiento y análisis estadístico de la información obtenida, garantizando así que los resultados sean objetivos y precisos. Al ser de tipo transversal, la recolección de datos se lleva a cabo en un periodo específico, lo que posibilita la identificación de patrones relevantes en el comportamiento del oleaje dentro del sector estudiado. Este estudio proporciona un marco para el análisis del potencial energético

undimotriz sin alterar las condiciones naturales del entorno, lo que asegura que los resultados sean representativos y útiles para futuras aplicaciones en la generación de energía renovable.

4.3 Colectivo y Muestra

El colectivo de estudio comprende las características del oleaje en el sector de la Chocolatera, ubicado en el cantón Salinas, provincia de Santa Elena. Este lugar se selecciona por sus condiciones geográficas y climáticas favorables para el análisis de la energía undimotriz. El enfoque del estudio se centra en medir parámetros como altura máxima y mínima de las olas (metros), altura promedio de las olas (metros), periodo mínimo, máximo y promedio entre olas (segundos), que son fundamentales para evaluar su viabilidad en la generación de energía eléctrica. La muestra está constituida por datos recolectados durante un período específico, seleccionados de forma representativa para garantizar que reflejen el comportamiento típico del oleaje en la zona. Se emplean datos históricos del Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada.

4.4 Procedimiento del Desarrollo del Programa de Adquisición de Datos

El desarrollo del programa de adquisición de datos combina el uso de Google Colab y ThingSpeak para recopilar, procesar, y analizar datos históricos y que sean mostrados en tiempo real relacionados con el oleaje en el sector de la Chocolatera. El procedimiento sigue los pasos detallados a continuación:

4.4.1 Configuración de sensores y microcontroladores

Se instalan sensores especializados en la zona de estudio para medir parámetros clave del oleaje, como altura, frecuencia y amplitud. Los sensores se conectan a microcontroladores que recopilan los datos y los transmiten a la nube mediante módulos de comunicación Wi-Fi o GSM. Para el estudio usamos datos históricos del Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada por no contar con los sensores físicos.

4.4.2 Creación del canal en ThingSpeak

Se configura un canal para almacenar y visualizar los datos recolectados. Se crean campos específicos para cada parámetro del oleaje, altura de las olas (metros), periodo entre olas (segundos), se habilitan las API Keys para que los microcontroladores puedan enviar datos de manera segura y eficiente al canal correspondiente. En el microcontrolador, se programa un script en lenguaje Arduino o Python que permite leer los datos de los sensores, procesarlos en tiempo real y enviarlos al canal de ThingSpeak utilizando solicitudes HTTP. Este script incluye configuraciones para manejar el intervalo de muestreo y evitar pérdida de datos.

4.4.3. Integración de resultados en tiempo real:

ThingSpeak se utiliza para generar gráficos dinámicos y tableros que permitan monitorear los datos en tiempo real. Colab complementa este análisis con reportes más profundos, facilitando la evaluación técnica del comportamiento del oleaje.

4.5 Análisis de Datos

El análisis de datos se centra en procesar y evaluar la información recopilada sobre el comportamiento del oleaje en el sector de la Chocolatera. Los datos históricos obtenidos mediante los sensores del Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada, almacenados en archivo de tabla que son procesados utilizando Google Colab, empleando Librerías de Python como Pandas, NumPy y Matplotlib. Se identifican patrones clave relacionados con parámetros como altura y periodo de las olas.

4.6 Fundamentos de la Investigación

Los fundamentos de la investigación se basan en la necesidad de explorar y caracterizar el potencial energético de la frecuencia undimotriz en el sector de la Chocolatera, una región costera con condiciones favorables para el aprovechamiento de las olas como fuente de energía renovable. Este estudio se sustenta en principios científicos relacionados con la energía mecánica de las olas y su conversión en energía eléctrica, empleando tecnologías avanzadas de monitoreo y automatización para garantizar precisión en la recopilación y análisis de datos. Se fundamenta en el creciente interés global por diversificar las matrices energéticas hacia alternativas sostenibles, contribuyendo al desarrollo de soluciones innovadoras para mitigar los efectos del cambio climático y optimizar los recursos naturales disponibles.

4.7 Recolectando y Analizando Datos Cuantitativos

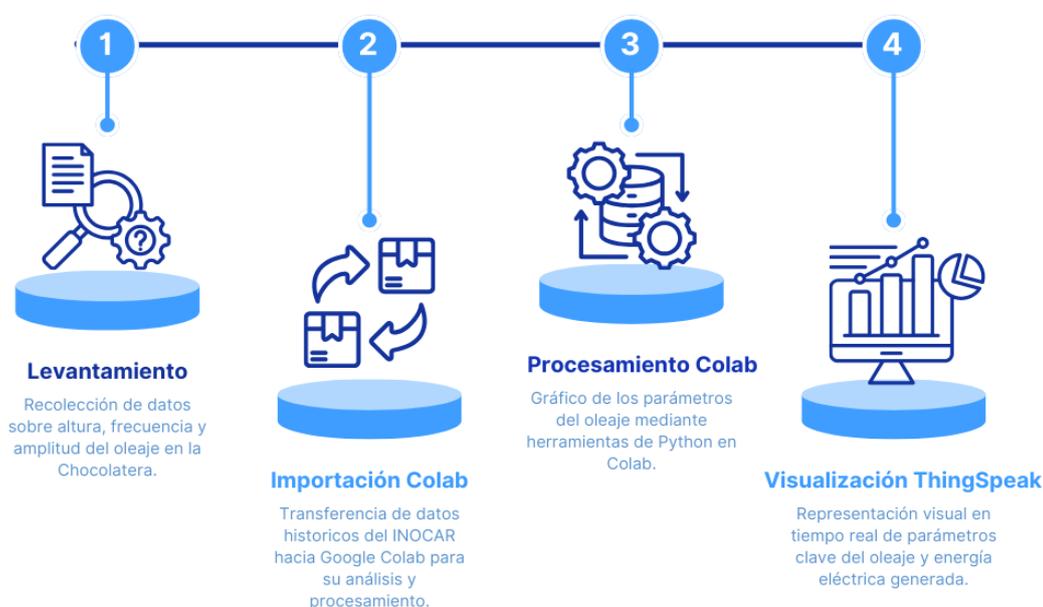
La recolección y análisis de datos cuantitativos se centra en medir parámetros clave del oleaje, como la altura y periodo de las olas, utilizando datos históricos de sensores del INOCAR. Los datos se cambian a un formato de tabla, son importados a Google Colab, donde se procesan mediante Librerías de Python como Pandas y NumPy para identificar patrones en el comportamiento del oleaje, estos datos son enviados en tiempo real a la plataforma ThingSpeak para su visualización inicial, se generan visualizaciones gráficas que facilitan la interpretación de los resultados y apoyan la evaluación de la viabilidad técnica del recurso energético.

5 DESARROLLO

El presente capítulo desarrolla el estudio de frecuencia undimotriz, la estructura contempla cuatro fases fundamentales: levantamiento de datos, importación a Google Colab, procesamiento en Google Colab, y visualización en ThingSpeak ver Figura 10. Cada etapa se apoya en herramientas tecnológicas y procedimientos innovadores que permiten recopilar, analizar y presentar información clave sobre el oleaje. Este enfoque busca optimizar el uso de recursos undimotrices, proporcionando una base sólida para la implementación de sistemas de energía sostenible en la región.

Figura 10

Estudio de Frecuencia Undimotriz



5.1 Levantamiento de Información

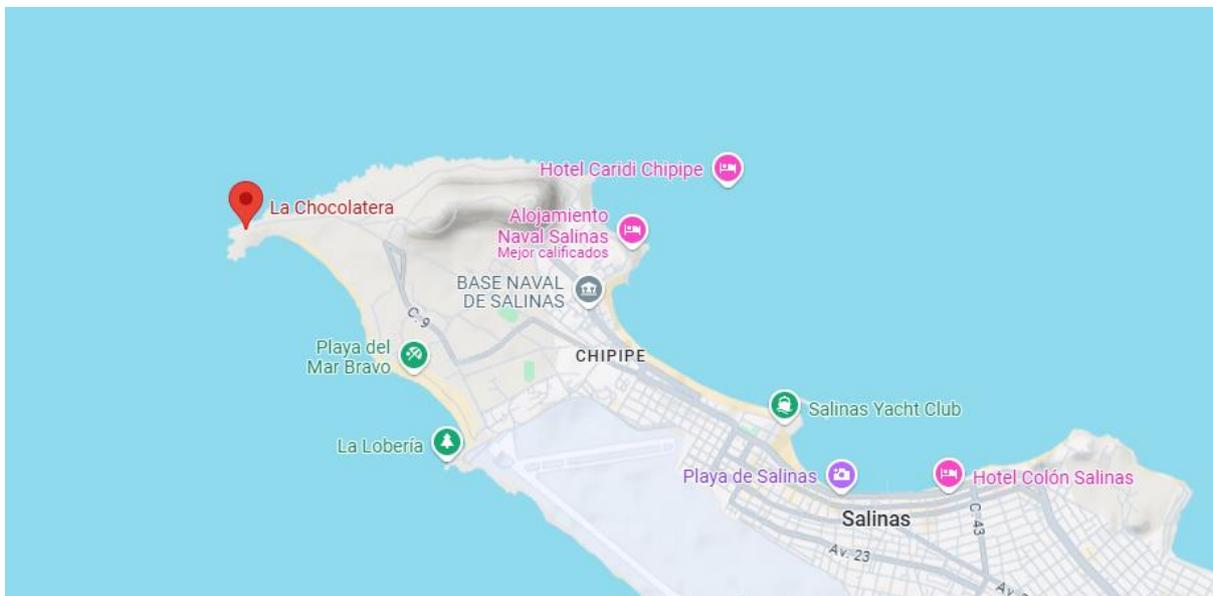
El levantamiento de información constituye la primera etapa en el estudio de frecuencia undimotriz en el sector de la provincia de Santa Elena, donde se recopilan datos sobre altura y periodo del oleaje. Este proceso es esencial para caracterizar el comportamiento del oleaje y evaluar su viabilidad para la generación de energía eléctrica. La metodología utilizada de la información de la data histórica de los sensores que cuenta el INOCAR, que incluye el monitoreo conectado a sistemas de comunicación que envían los datos a plataformas de almacenamiento. Este enfoque garantiza que la información sea accesible para análisis posteriores. Se integran datos históricos obtenidos del Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador (INOCAR).

5.1.1 Descripción del proceso de recolección de datos

El proceso de recolección de datos del oleaje en el sector de la Chocolatera ver Figura 11, constituye una etapa fundamental en el estudio de la frecuencia undimotriz orientado a la generación de energía eléctrica. Este procedimiento fue diseñado sobre la data de la provincia de Santa Elena para garantizar la confiabilidad de la información recopilada, utilizando datos históricos. Se enfocó en parámetros clave como la altura y periodo de las olas, seleccionando estratégicamente el sector de la Chocolatera por sus condiciones geográficas y climáticas ideales, que influyen significativamente en el comportamiento del oleaje.

Figura 11

Sector de la Chocolatera



La recolección se realizó aprovechando la infraestructura tecnológica del Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador (INOCAR), que cuenta con boyas con sensores especializados de alta precisión ver Figura 12. Estos sensores están conectados a microcontroladores, capaces de registrar datos en tiempo real. Los sensores midieron parámetros esenciales del oleaje, tales como la altura de las olas, el periodo entre olas consecutivas. Los microcontroladores procesaron y transmitieron esta información mediante un sistema de comunicación Satelital hacia un centro de acopio que se encuentra en el Instituto Oceanográfico de la Armada.

Figura 12

Boyas con Sensores Especializados



Nota. Adaptado de Boyas con Sensores Especializados [Imagen], por INOCAR, 2023, (<https://www.armada.mil.ec/blog/intereses-maritimos-4/inocar-instalo-boya-oceanografica-en-galapagos-para-evaluar-las-condiciones-de-el-nino-1058>). CC BY 2.0

Los datos históricos proporcionados por el INOCAR, disponibles en su plataforma web ver Figura 13, resultaron importante para el cálculo de la energía undimotriz, de acuerdo al comportamiento del oleaje y para identificar posibles variaciones estacionales que podrían afectar su intensidad y regularidad. La comparación de datos históricos tomada por día permitió fortalecer la fiabilidad de la información obtenida y asegurar su utilidad para el análisis.

Los datos proporcionados por el INOCAR sobre la altura y el período de las olas no estaban organizados de manera adecuada por fechas. Por esta razón, fue necesario recopilar la información de cada boletín publicado por la institución y consolidarla en un archivo de Excel, estructurado en formato tabular. Esto permitió llevar a cabo el estudio correspondiente para calcular la potencia undimotriz, la potencia eléctrica y la energía generada. Los detalles de esta información se encuentran en el Anexo 1, donde se presentan tablas con los datos organizados de altura y período de las olas.

Figura 13

Datos Históricos del INOCAR

Condiciones de oleaje en la costa ecuatoriana desde el 27 hasta el 30 de septiembre de 2024

El Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada informa a la ciudadanía que en la costa ecuatoriana se espera un oleaje predominante del sur-suroeste del Pacífico, por lo que se prevé un estado de mar moderado.

Pese a no existir eventos extremos, se recomienda tomar precauciones al realizar actividades en el mar y estar atentos a los comunicados oficiales.

Condiciones de las olas frente a la costa continental e insular:

ZONA	FECHA	DIRECCIÓN PREDOMINANTE	ALTURA MÍNIMA Y MÁXIMA (m)	PERÍODO (segundo)	ESTADO DEL MAR ZONA COSTERA
Borde costero continental	27 al 30 de septiembre	Esmeraldas: Oeste y Oeste-Suroeste	Mín: 0.60 Máx: 1.90	16	Moderado
		Manabí: Oeste-Suroeste y Suroeste	Mín: 0.60 Máx: 2.00		
		Santa Elena-Guayas: Suroeste	Mín: 0.60 Máx: 2.00		
		El Oro: Oeste	Mín: 0.50 Máx: 0.90		
Borde costero insular	27 al 30 de septiembre	Oeste de Galápagos: Sur y Sur-Suroeste	Mín: 1.00 Máx: 2.00	16	Moderado
		Sur de Galápagos: Sur	Mín: 1.10 Máx: 1.90		

Nota. Adaptado de Boyas con Sensores Especializados [Imagen], por INOCAR, 2023,

(<https://www.inocar.mil.ec/web/index.php/boletines/oleaje-y-aguaje/2135-condiciones-de-oleaje-en-la-costa-ecuatoriana-desde-el-27-hasta-el-30-de-septiembre-de-2024>). CC BY 2.0

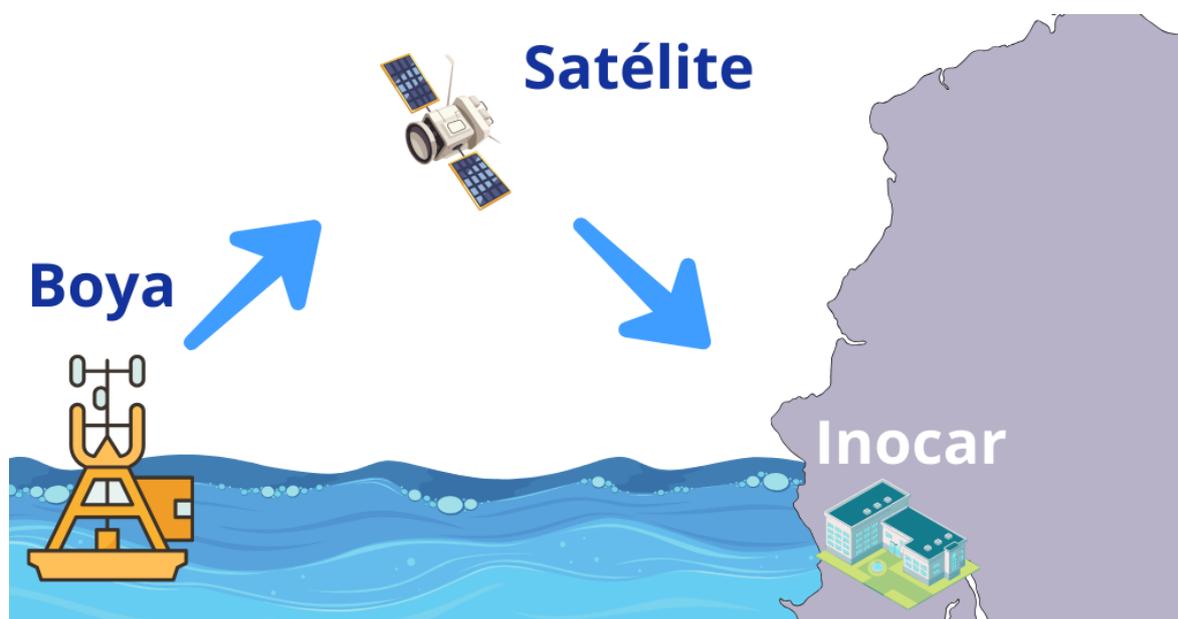
5.1.2 Herramientas y sensores utilizados

El Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador (INOCAR) utiliza una variedad de herramientas y sensores especializados para la medición de parámetros del oleaje, como altura y periodo de las olas ver Figura 14. Estas tecnologías son fundamentales para la recopilación precisa de datos que permiten caracterizar el comportamiento del oleaje en las costas ecuatorianas y evaluar su potencial para aplicaciones energéticas y científicas.

Los principales sensores utilizados se encuentran las boyas de deriva y las estaciones de monitoreo fijo. Las boyas de deriva están equipadas con acelerómetros y giroscopios que registran movimientos verticales y horizontales de las olas, permitiendo calcular la altura y el periodo de las mismas. Estos dispositivos son desplegados en zonas estratégicas y cuentan con módulos de transmisión vía satélite que envían datos en tiempo real a los servidores del INOCAR, garantizando una recopilación continua y confiable de información.

Figura 14

Sensores Especializados



Las estaciones de monitoreo fijo, instaladas en puntos costeros clave, emplean radares de onda para medir el periodo y altura de las olas, así como su dirección. Estas estaciones están conectadas a sistemas de comunicación terrestre que facilitan la transmisión de datos hacia centros de análisis. Se utilizan mareógrafos para registrar los cambios en los niveles del agua, proporcionando datos adicionales que ayudan a entender las variaciones del oleaje en contextos estacionales y climáticos. Se integran tecnologías de procesamiento de datos mediante software avanzado que permite analizar, limpiar y visualizar los datos recolectados, optimizando su interpretación.

5.1.3 Identificación de puntos estratégicos de monitoreo

El Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador (INOCAR) ha desarrollado un enfoque sistemático para la identificación de puntos estratégicos de monitoreo en las costas ecuatorianas, con el objetivo de optimizar la recolección de datos sobre el comportamiento del oleaje. Este proceso considera factores geográficos, climáticos y oceanográficos que influyen directamente en la dinámica de las olas y su potencial para aplicaciones energéticas, como la generación de energía undimotriz.

La metodología de registro implementada por el INOCAR combina el uso de herramientas avanzadas y protocolos estandarizados. Los sensores del INOCAR instalados en el sector de la Provincia de Santa Elena, como boyas oceanográficas y estaciones fijas, recopilan datos en tiempo real sobre altura, periodo de las olas. Los datos son registrados en

intervalos regulares y promediados por día para asegurar la consistencia y continuidad de la información.

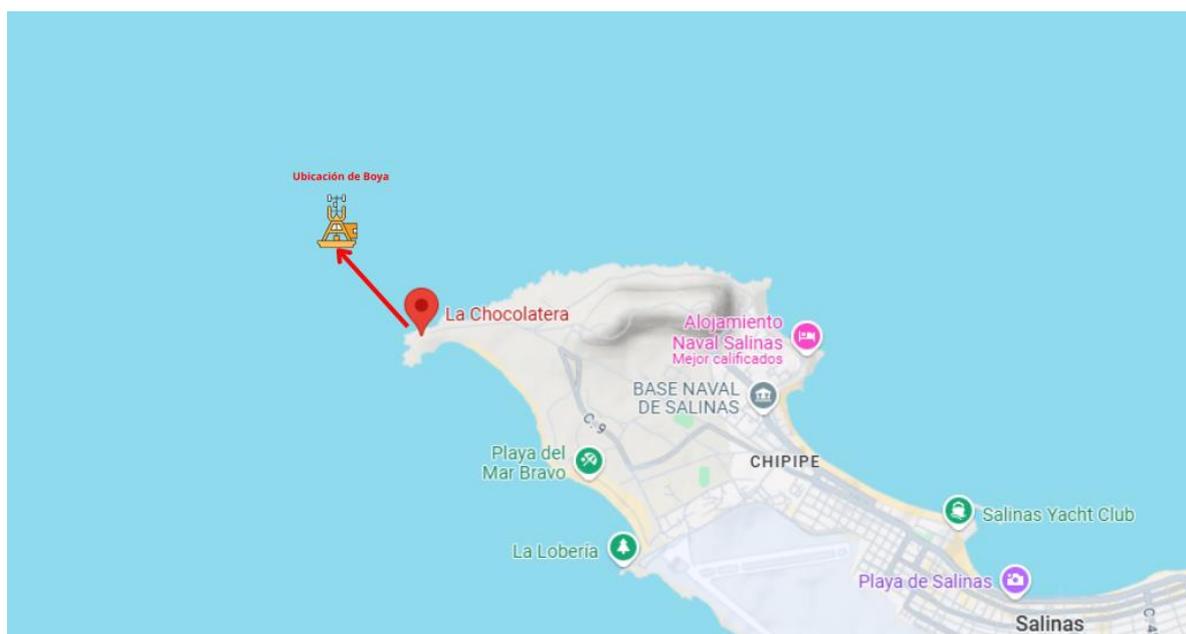
Los datos recopilados son procesados y almacenados en bases de datos centralizadas del INOCAR, donde se realizan análisis preliminares para validar la calidad de la información, asegurando que los puntos estratégicos seleccionados y la metodología de registro aplicada proporcionen datos confiables, fundamentales para estudios científicos y proyectos de desarrollo relacionados con la energía undimotriz. Los resultados de esta información son publicados por día en el sitio web del INOCAR, y con esta información se basó el estudio para el cálculo de la energía eléctrica Undimotriz.

5.1.4 Sensor óptimo para la obtención de datos

Para el monitoreo real del movimiento de las olas en el sector de la Chocolatera, provincia de Santa Elena, los generadores undimotriz tipo atenuador se instalan entre 2 y 10 kilómetros de la costa ver Figura 15, dependiendo de la altura y periodo de las olas, así como de la profundidad del agua en la zona. La profundidad del agua debe ser suficiente para evitar interferencias con el fondo marino, pero no tan elevada como para complicar la instalación y el mantenimiento de los generadores, el sensor óptimo debe cumplir con requisitos clave de precisión, resistencia a condiciones climáticas adversas y capacidad para transmitir datos en tiempo real a la nube. Una opción ideal sería el uso de un sensor de presión piezoeléctrico integrado en una boya oceanográfica equipada con tecnología IoT (Internet de las Cosas).

Figura 15

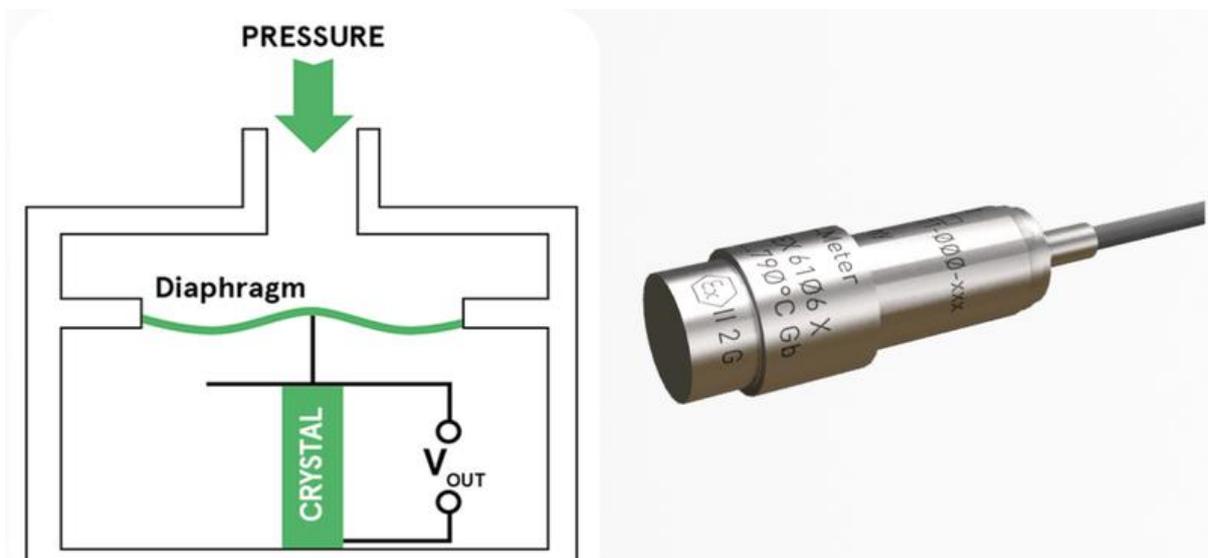
Ubicación de Generadores Undimotriz Tipo Atenuador



El sensor de presión piezoeléctrico ver Figura 16, es altamente sensible a los cambios en la presión del agua, permitiendo medir con precisión la altura y el periodo de las olas. Este tipo de sensor traduce las variaciones en la presión ejercida por el oleaje en señales eléctricas que pueden ser procesadas para obtener parámetros clave del comportamiento de las olas, como amplitud y frecuencia, su diseño compacto y su robustez lo hacen resistente a condiciones extremas como cambios bruscos de temperatura, fuertes vientos y corrosión por salinidad, características comunes en zonas costeras.

Figura 16

Sensor de Presión Piezoeléctrico



Nota. Tomado de *Sensor de Presión Piezoeléctrico* [Imagen], por ELECTRICITY-MAGNETISM, 2024, (<https://www.electricity-magnetism.org/es/sensor-de-presion-piezoelctrico/>). CC BY 2.0

La boya que aloja el sensor ver Figura 17, debe incluir un módulo de comunicación inalámbrica, como tecnología LoRa o GSM, para transmitir los datos recolectados hacia servidores en la nube. Esto garantiza un monitoreo remoto y en tiempo real, estas boyas suelen contar con paneles solares integrados que aseguran un suministro energético autónomo, aumentando la durabilidad y funcionalidad del sistema.

Figura 17

Boya con Sensores



Nota. Tomado de *Boya con Sensores* [Imagen], por CASCOANTIGUOPRO, 2024, (<https://www.cascoantiguopro.com/es/oceanografia/boyas-y-fondeos/boya-oceanografica.html>). CC BY 2.0

5.2 Importación de información a Colab

El proceso de importación de información a Google Colab es una etapa importante en el cálculo de datos del estudio, una vez recopilada la información en el archivo de Excel, se elaboró un programa en Google Colab, para que esta información sea cargada y mostrada, la importación del archivo se realizó utilizando librerías especializadas como Pandas, que facilita la lectura y manipulación de estructuras de datos tabulares. El primer paso fue cargar el archivo desde el sistema local hacia el entorno de Colab, asegurándose de verificar la integridad y calidad de los datos durante el proceso, se definieron las columnas relevantes del conjunto de datos, como la altura de las olas y el periodo.

Este proceso de importación y preprocesamiento aseguró que los datos estuvieran estructurados de manera óptima para el análisis gráfico en las etapas siguientes. La utilización de Google Colab no solo permitió manejar grandes volúmenes de datos de manera eficiente, sino que también proporcionó un entorno dinámico para realizar cálculos avanzados y generar representaciones gráficas. A continuación, se presenta el programa desarrollado para la

importación de un archivo de Excel en Google Colab, junto con su visualización, la realización de cálculos y la transmisión de datos relevantes para el análisis de la potencia undimotriz.

```
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import requests
import time
from google.colab import files
from IPython.display import display

# Cargar el archivo Excel
uploaded = files.upload()

# Leer el archivo Excel (ajusta el nombre del archivo según lo que subas)
excel_file = next(iter(uploaded.keys()))
df = pd.read_excel(excel_file)

# Seleccionar solo los primeros 427 datos
df_427 = df.head(427)

# Mostrar los primeros 427 registros de la tabla
print("Primeros 427 datos cargados:")
display(df_427) # Mostrar solo los primeros 427 registros en una tabla tabulada

# Calcular la Potencia Undimotriz (KW/M) si las columnas necesarias existen
if 'PROMEDIO ALTURA (m)' in df_427.columns and 'PERIODO PROMEDIO (s)' in
df_427.columns:
    rho = 1025 # Densidad del agua de mar (kg/m^3)
    g = 9.81 # Aceleración de la gravedad (m/s^2)

    df_427['POTENCIA UNDIMOTRIZ (KW/M)'] = (
        (rho * g**2) / (64 * 3.1416) * (df_427['PROMEDIO ALTURA (m)']**2) *
df_427['PERIODO PROMEDIO (s)']
    ) / 1000 # Convertir a kilovatios
```

```

# Redondear a 2 decimales
df_427['POTENCIA UNDIMOTRIZ (KW/M)'] = df_427['POTENCIA
UNDIMOTRIZ (KW/M)'].round(2)

print("Cálculo de Potencia Undimotriz completado y agregado a la tabla.")
else:
    print("No se encontraron las columnas necesarias para calcular la Potencia
Undimotriz.")

# Calcular la Potencia Eléctrica (KW) si no existe y las columnas necesarias están
disponibles
if 'POTENCIA UNDIMOTRIZ (KW/M)' in df_427.columns:
    eficiencia = 0.4 # Eficiencia genérica del sistema
    df_427['POTENCIA ELECTRICA (KW)'] = (df_427['POTENCIA UNDIMOTRIZ
(KW/M)'] * eficiencia).round(2) # Redondear a 2 decimales
    print("Cálculo de Potencia Eléctrica completado y agregado a la tabla.")
else:
    print("No se encontró la columna 'POTENCIA UNDIMOTRIZ (KW/M)' para
calcular la Potencia Eléctrica.")

# Calcular la Energía Eléctrica (kWh/día) si la Potencia Eléctrica está disponible
if 'POTENCIA ELECTRICA (KW)' in df_427.columns:
    horas_operacion = 24 # Horas de operación por día
    df_427['ENERGIA ELECTRICA (KWH/DIA)'] = (df_427['POTENCIA
ELECTRICA (KW)'] * horas_operacion).round(2) # Redondear a 2 decimales
    print("Cálculo de Energía Eléctrica completado y agregado a la tabla.")
else:
    print("No se encontró la columna 'POTENCIA ELECTRICA (KW)' para calcular la
Energía Eléctrica.")

# Graficar la Potencia Undimotriz calculada
if 'POTENCIA UNDIMOTRIZ (KW/M)' in df_427.columns:
    plt.figure(figsize=(10, 6))
    plt.plot(df_427['POTENCIA UNDIMOTRIZ (KW/M)'], marker='o', color='b')

```

```

plt.title('Gráfico de Potencia Undimotriz Calculada (KW/M) - Primeros 427 Datos')
plt.xlabel('DÍAS')
plt.ylabel('Potencia Undimotriz (KW/M)')
plt.grid(True)
plt.show()

# Graficar la Potencia Eléctrica calculada
if 'POTENCIA ELECTRICA (KW)' in df_427.columns:
    plt.figure(figsize=(10, 6))
    plt.plot(df_427['POTENCIA ELECTRICA (KW)'], marker='o', color='g')
    plt.title('Gráfico de Potencia Eléctrica Calculada (KW) - Primeros 427 Datos')
    plt.xlabel('DÍAS')
    plt.ylabel('Potencia Eléctrica (KW)')
    plt.grid(True)
    plt.show()

# Graficar la Energía Eléctrica calculada
if 'ENERGIA ELECTRICA (KWH/DIA)' in df_427.columns:
    plt.figure(figsize=(10, 6))
    plt.plot(df_427['ENERGIA ELECTRICA (KWH/DIA)'], marker='o', color='r')
    plt.title('Gráfico de Energía Eléctrica Calculada (kWh/Día) - Primeros 427 Datos')
    plt.xlabel('DÍAS')
    plt.ylabel('Energía Eléctrica (kWh/Día)')
    plt.grid(True)
    plt.show()

# Graficar Promedio Altura (m)
if 'PROMEDIO ALTURA (m)' in df_427.columns:
    plt.figure(figsize=(10, 6))
    plt.plot(df_427['PROMEDIO ALTURA (m)'], marker='o', color='c')
    plt.title('Gráfico de Promedio Altura (m) - Primeros 427 Datos')
    plt.xlabel('DIAS')
    plt.ylabel('Promedio Altura (m)')
    plt.grid(True)

```

```

plt.show()

# Graficar Periodo Promedio (s)
if 'PERIODO PROMEDIO (s)' in df_427.columns:
    plt.figure(figsize=(10, 6))
    plt.plot(df_427['PERIODO PROMEDIO (s)'], marker='o', color='m')
    plt.title('Gráfico de Periodo Promedio (s) - Primeros 427 Datos')
    plt.xlabel('DÍAS')
    plt.ylabel('Periodo Promedio (s)')
    plt.grid(True)
    plt.show()

# Exportar resultados a un archivo Excel
output_file = "resultados_calculados_redondeados.xlsx"
df_427.to_excel(output_file, index=False)
print(f"Resultados exportados a {output_file}. Puedes descargarlos desde el sistema de
archivos de Colab.")

# Definir tu API Key y URL de ThingSpeak
write_api_key = '7BBS8102IMLB2J6B' # Reemplaza esto con tu API Key de
ThingSpeak
url = 'https://api.thingspeak.com/update.json'

# Función para enviar datos a ThingSpeak
def send_to_thingspeak(potencia_undimotriz, potencia_electrica, energia_electrica):
    payload = {
        'api_key': write_api_key,
        'field1': potencia_undimotriz,
        'field2': potencia_electrica,
        'field3': energia_electrica
    }

    response = requests.post(url, params=payload)
    if response.status_code == 200:

```

```

    print("Datos enviados correctamente a ThingSpeak")
else:
    print(f"Error al enviar datos a ThingSpeak: {response.status_code}")

# Enviar los datos a ThingSpeak
if all(column in df_427.columns for column in ['POTENCIA UNDIMOTRIZ (KW/M)',
'POTENCIA ELECTRICA (KW)', 'ENERGIA ELECTRICA (KWH/DIA)']):
    for index, row in df_427.iterrows():
        send_to_thingspeak(
            row['POTENCIA UNDIMOTRIZ (KW/M)'],
            row['POTENCIA ELECTRICA (KW)'],
            row['ENERGIA ELECTRICA (KWH/DIA)']
        )
        time.sleep(15) # Espera 15 segundos entre cada envío
else:
    print("Faltan columnas necesarias para enviar datos a ThingSpeak.")

```

5.3 Procesamiento en Google Colab

Se lleva a cabo el análisis detallado de los parámetros del oleaje mediante herramientas de Python en Google Colab, utilizando librerías como Pandas, Matplotlib y Requests. El proceso inicia con la importación de datos recopilados previamente en un archivo Excel, seleccionando específicamente los primeros 427 registros para garantizar un conjunto de datos manejable y representativo. Se calculan parámetros clave relacionados con la energía undimotriz. Primero, se determina la Potencia Undimotriz (KW/M), aplicando una fórmula física que involucra la altura promedio de las olas, el período promedio y constantes como la densidad del agua de mar (1025 kg/m^3) y la aceleración de la gravedad (9.81 m/s^2). Este cálculo resulta en valores de potencia por unidad de ancho de frente de ola, que luego son redondeados a dos decimales para facilitar su interpretación. A partir de la potencia undimotriz, se calcula la Potencia Eléctrica (KW), aplicando un factor de eficiencia del 40% para simular las pérdidas típicas en sistemas de conversión energética. Posteriormente, se estima la Energía Eléctrica Diaria (kWh/día), multiplicando la potencia eléctrica por 24 horas de operación continua. Los resultados obtenidos se grafican individualmente utilizando Matplotlib, generando visualizaciones claras de la potencia undimotriz, la potencia eléctrica y la energía eléctrica, así como gráficos adicionales para los parámetros originales del oleaje, como la altura promedio y

el período promedio, permitiendo una comparación visual de tendencias y comportamientos del oleaje a lo largo del tiempo, los resultados procesados son exportados a un archivo Excel para su análisis posterior, proporcionando una base de datos organizada y lista para estudios adicionales o validaciones. En esta etapa, se evidencia la capacidad de Google Colab para procesar grandes volúmenes de datos de manera eficiente, automatizando los cálculos y facilitando la representación gráfica de los resultados, lo que contribuye al análisis del potencial energético del oleaje.

5.4 Visualización con ThingSpeak

Se implementa un proceso que permite la representación visual y en tiempo real de los parámetros del oleaje y la energía eléctrica generada, facilitando así el monitoreo dinámico y remoto a través de la plataforma ThingSpeak. Esta etapa inicia después de que se completan los cálculos en Google Colab, donde se obtienen tres indicadores críticos: la Potencia Undimotriz (KW/M), la Potencia Eléctrica (KW) y la Energía Eléctrica Diaria (kWh/día).

Para transferir estos datos a ThingSpeak, se utiliza su API ver Figura 18 y la biblioteca Requests en Python, lo que facilita la comunicación entre Google Colab y el servidor de ThingSpeak mediante una serie de solicitudes HTTP POST. Cada conjunto de datos (potencia undimotriz, potencia eléctrica y energía eléctrica diaria) se envía como valores individuales hacia campos específicos en ThingSpeak (Field1, Field2 y Field3), que permiten almacenar y visualizar los datos de forma estructurada ver Figura 19. Para evitar saturar el servidor y cumplir con los límites de la API gratuita, se implementa un intervalo de espera de 15 segundos entre cada envío de datos, asegurando un flujo continuo y sin interrupciones.

Figura 18

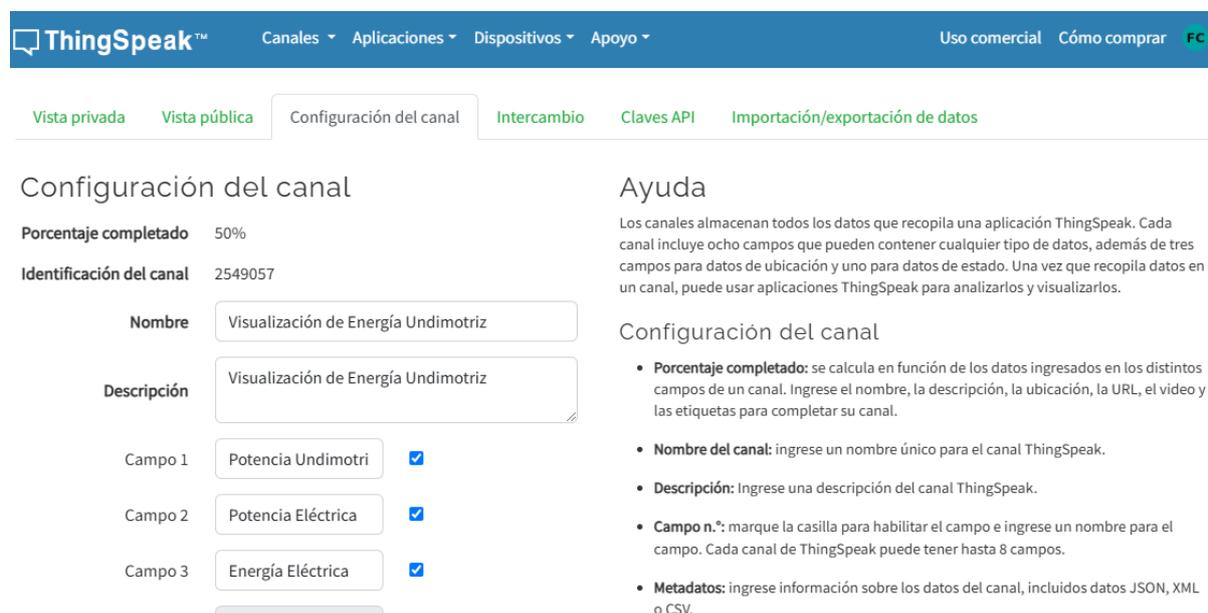
API de ThingSpeak



The screenshot shows the ThingSpeak website interface. At the top, there is a navigation bar with the ThingSpeak logo and links for 'Canales', 'Aplicaciones', 'Dispositivos', and 'Apoyo'. On the right side of the bar, there are links for 'Uso comercial', 'Cómo comprar', and 'FC'. Below the navigation bar, the main heading is 'Visualización de Energía Undimotriz'. Underneath the heading, the channel ID is '2549057', the author is 'frankce79', and the access is 'Público'. There are several tabs: 'Vista privada', 'Vista pública', 'Configuración del canal', 'Intercambio', 'Claves API', and 'Importación/exportación de datos'. The 'Claves API' tab is selected. Below the tabs, there is a section titled 'Escribir clave API' with a text input field containing the key '7BBS8102IMLB2J6B' and a yellow button labeled 'Generar nueva clave API de escritura'. To the right of this section is an 'Ayuda' section with the text: 'Las claves API te permiten escribir datos en un canal o leer datos de un canal privado. Las claves API se generan automáticamente cuando creas un canal nuevo.' Below the help text is a section titled 'Configuración de claves API' with a bullet point: 'Escribir clave de API: use esta clave para escribir datos en un canal. Si cree que su clave se ha visto comprometida, haga clic en Generar nueva clave de API de escritura.'

Figura 19

Estructura de ThingSpeak

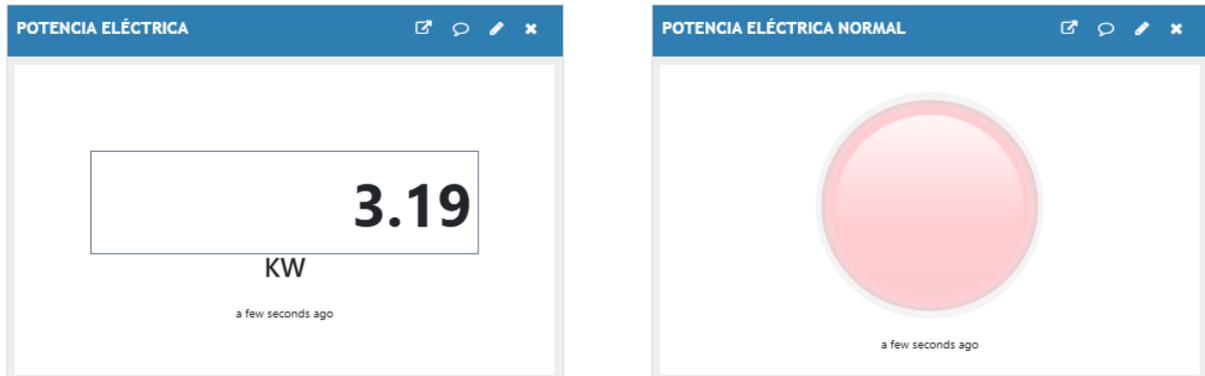


ThingSpeak, por su naturaleza, ofrece una representación gráfica automatizada de estos valores en paneles interactivos, donde los usuarios pueden observar cómo varían los parámetros en función del tiempo, generando gráficos dinámicos que facilitan la identificación de patrones y tendencias del oleaje y su potencial energético. Esto permite a los investigadores, ingenieros o gestores de proyectos acceder a una visualización remota y en tiempo real desde cualquier dispositivo conectado a Internet, lo que resulta fundamental para la toma de decisiones informadas.

Los gráficos generados en ThingSpeak permite la configuración de alertas ver Figura 20 y análisis avanzados, lo que puede ser de gran utilidad en la gestión de proyectos energéticos o estudios sobre energía undimotriz, lo que ofrece una herramienta valiosa para estudiar el comportamiento del oleaje y su impacto en la generación de energía eléctrica. ThingSpeak no solo proporciona gráficos básicos, sino también opciones avanzadas para realizar análisis de series temporales, filtrados o cálculos adicionales, lo que potencia aún más el valor de los datos enviados. Esta etapa resalta la utilidad de combinar herramientas como Google Colab y plataformas IoT como ThingSpeak, demostrando que el monitoreo remoto, la visualización y el análisis de datos en tiempo real son posibles gracias a la integración de tecnologías modernas, optimizando así la gestión de recursos energéticos y facilitando la evaluación del potencial undimotriz de sitios estratégicos como La Chokolatera.

Figura 20

Configuración de Alertas



6 RESULTADOS

Se presenta un análisis detallado y exhaustivo de los cálculos y visualizaciones generadas a partir de los datos recopilados sobre el comportamiento del oleaje en La Chocolatera y su potencial energético mediante herramientas de procesamiento de datos en Google Colab.

6.1 Visualización de Graficas de Altura y Periodo

El programa inicia visualizando las gráficas del archivo Excel que contiene datos históricos sobre la altura promedio de las olas (PROMEDIO ALTURA (m) ver Figura 21) y el período promedio del oleaje (PERIODO PROMEDIO (s), ver Figura 22).

Figura 21

Visualización de Graficas de Altura

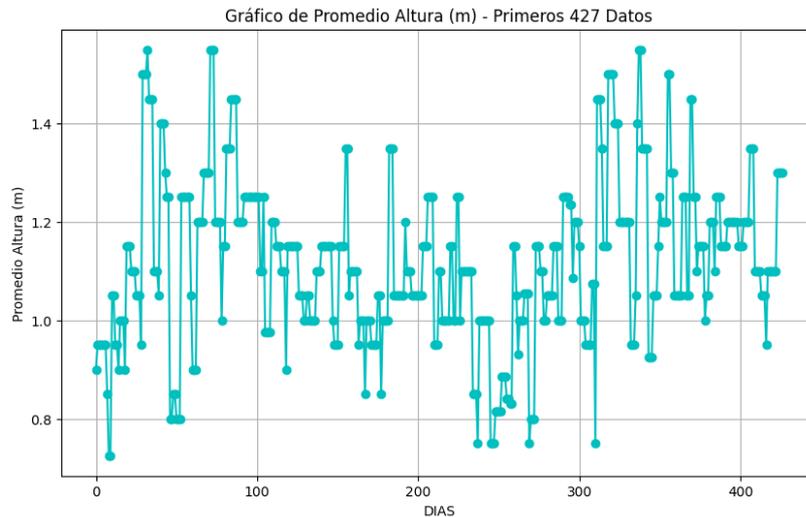
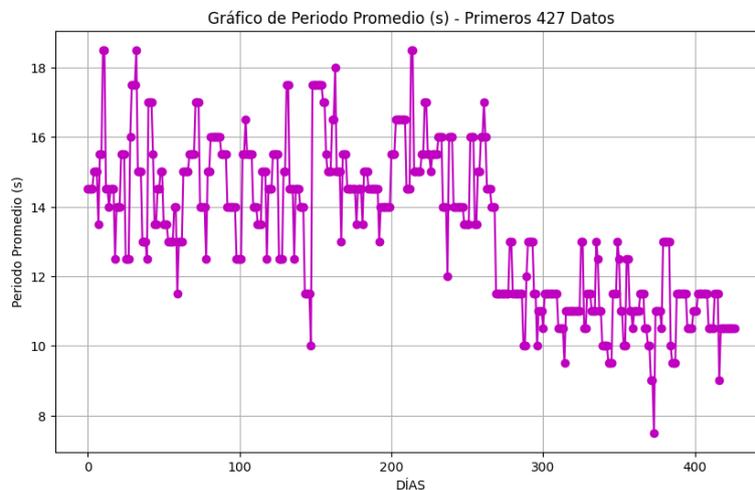


Figura 22

Visualización de Graficas de Periodo



6.2 Visualización de graficas de los resultados calculados

A partir de la información cargada desde el archivo de Excel, el programa generó una serie de cálculos y gráficos visuales que facilitan la comprensión de las tendencias y variaciones de los parámetros analizados, como la Potencia Undimotriz (kW/m) ver Figura 23, una métrica que indica la cantidad de energía disponible por metro de frente de ola. Este valor se calculó aplicando una fórmula especificada en el desarrollo del programa. Posteriormente, se determinó la Potencia Eléctrica (kW) ver Figura 24. Con base en estos resultados, se estimó la Energía Eléctrica Diaria (kWh/día) ver Figura 25.

Figura 23

Grafica de Potencia Undimotriz (kW/m)

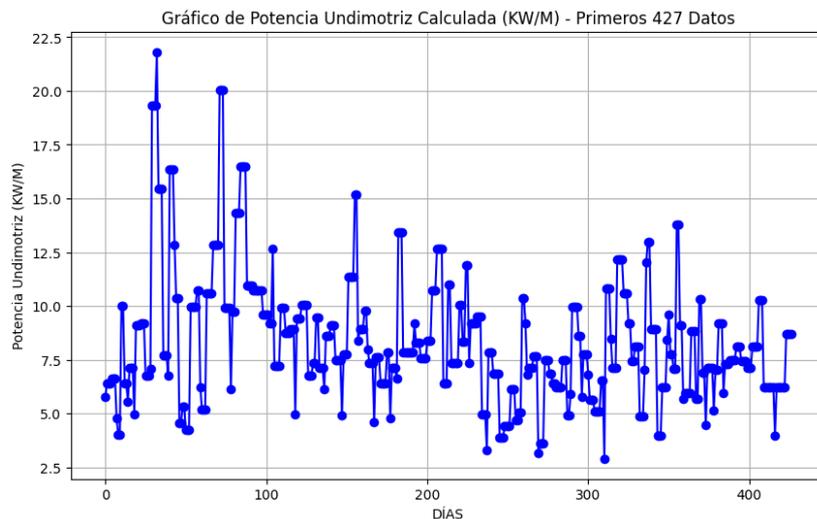


Figura 24

Grafica de Potencia Eléctrica (kW)

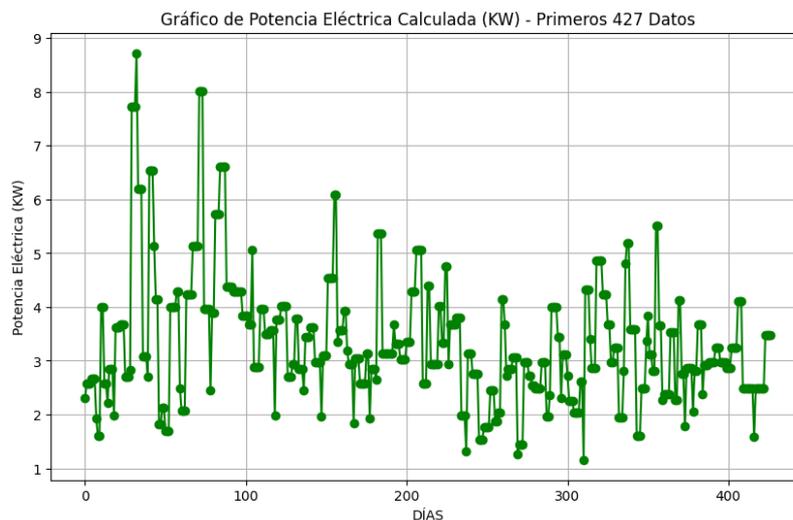
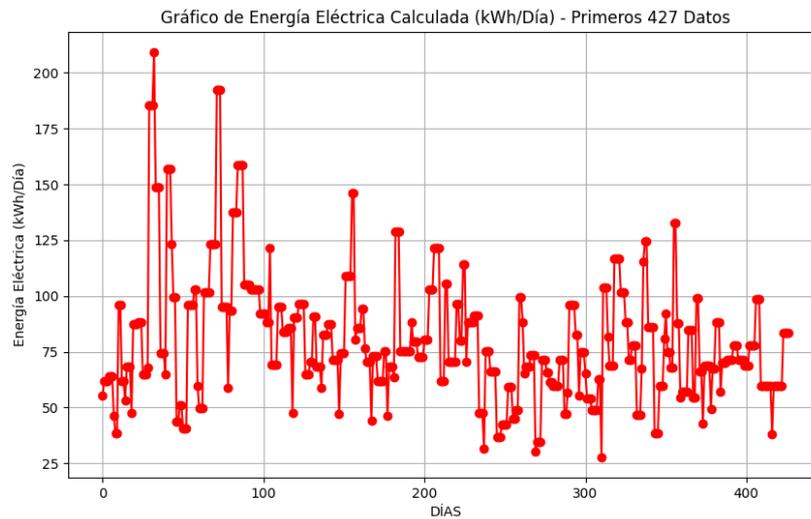


Figura 25

Grafica de Energía Eléctrica Diaria (kWh/día)

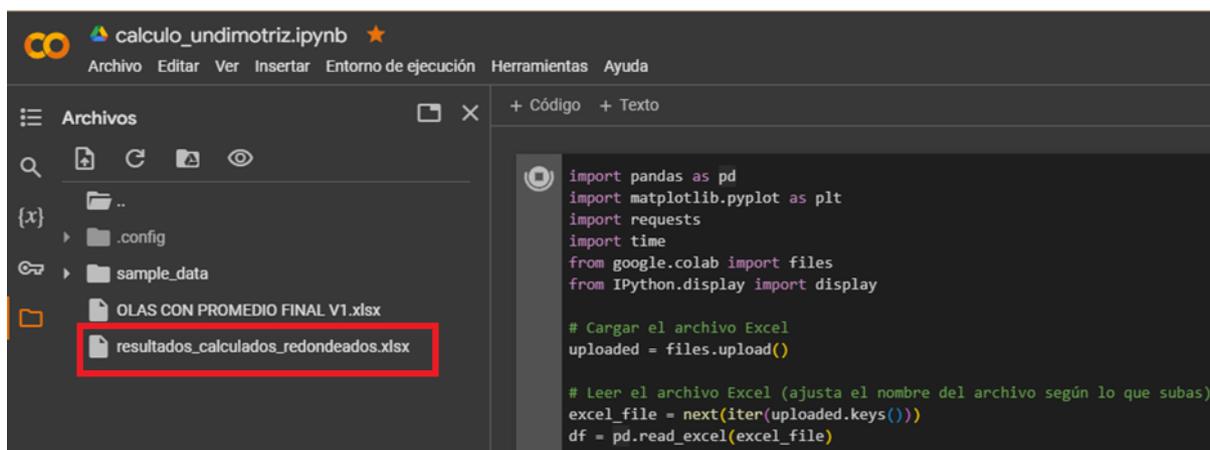


6.3 Generación de archivo en Excel con resultados calculados

El programa de Google Colab generó un nuevo archivo en Excel (resultados_calculados_redondeados.xlsx) ver Anexo 2 y ver Figura 26, donde agrego los resultados de los cálculos de la Potencia Undimotriz (KW/M), Potencia Eléctrica (KW) y la Energía Eléctrica (kWh/día), mostrando cómo estos valores están directamente relacionados con la eficiencia del sistema y cómo pueden cambiar en función de los datos base del oleaje.

Figura 26

Archivo de Excel (resultados_calculados_redondeados.xlsx)



6.4 Enviados resultados a la plataforma ThingSpeak

Los resultados procesados fueron enviados a la plataforma ThingSpeak mediante su API, donde se configuraron campos específicos para registrar y graficar los valores de potencia

undimotriz ver Figura 27, potencia eléctrica ver Figura 28 y energía eléctrica ver Figura 29 en tiempo real. Esto permitió una visualización remota y dinámica de los resultados, accesible desde cualquier dispositivo conectado a Internet, generando gráficos interactivos que muestran cómo los parámetros varían a lo largo del tiempo.

Figura 27

Potencia Undimotriz

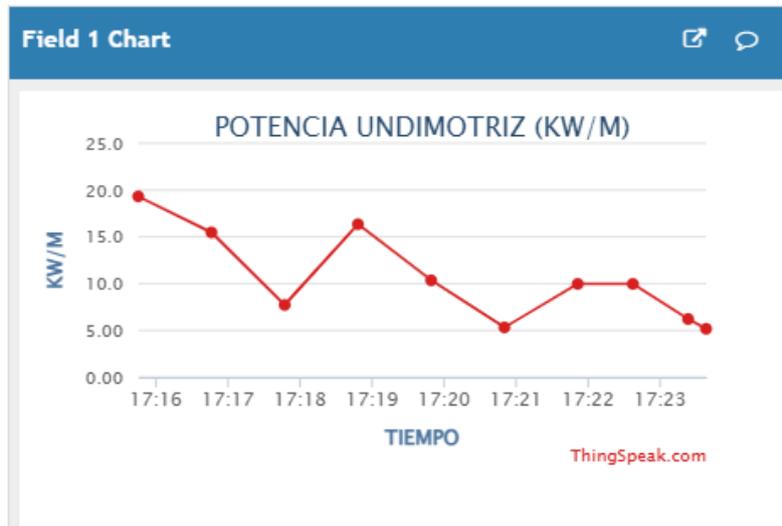


Figura 28

Potencia Eléctrica

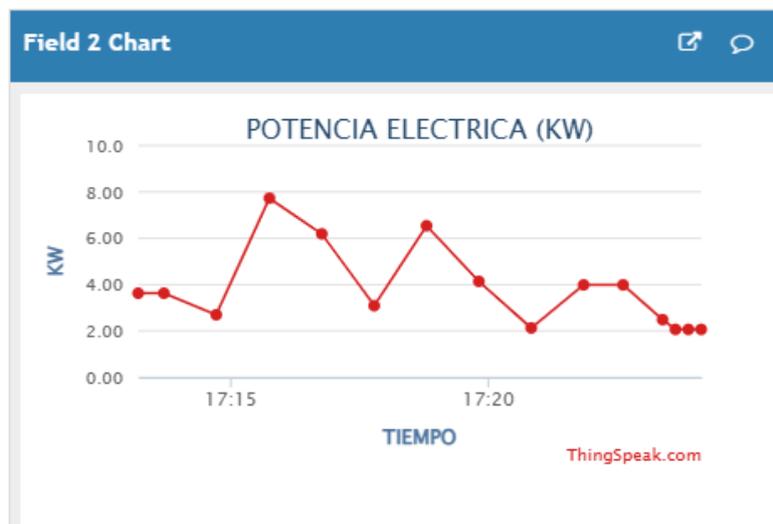
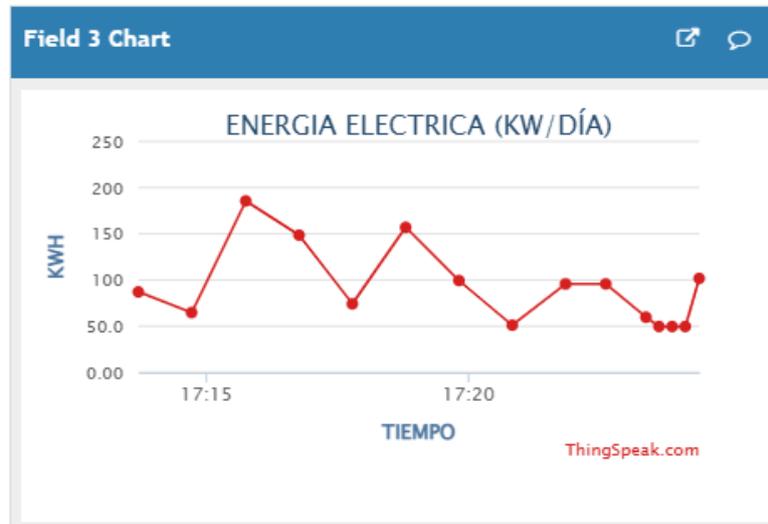


Figura 29

Energía Eléctrica



En términos de resultados globales, el programa demuestra que los datos recopilados en La Chocolatera poseen un potencial energético significativo, especialmente en momentos donde la altura promedio de las olas y el período promedio son óptimos. Los resultados también resaltan cómo las variaciones en estos parámetros pueden impactar directamente en la potencia y energía eléctrica generada, subrayando la importancia de realizar mediciones precisas y continuas del oleaje para proyectos de energía renovable.

El capítulo de resultados evidencia que el programa no solo cumple con los objetivos de cálculo y análisis de la energía undimotriz, sino que también facilita su visualización y monitoreo de los valores de potencia undimotriz ver Figura 30, potencia eléctrica ver Figura 31 y energía eléctrica ver Figura 32, y destacando la relevancia de tecnologías modernas en proyectos de energía renovable. El análisis de la correlación entre los parámetros del oleaje y el potencial energético en el sector de la Chocolatera permite identificar cómo la altura y periodo de las olas influyen en la capacidad de generación de energía undimotriz.

Figura 30

Potencia Undimotriz

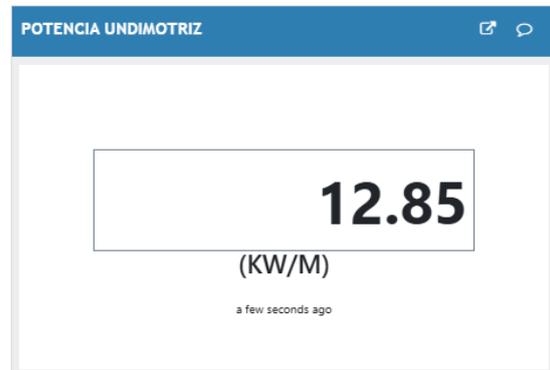


Figura 31

Potencia Eléctrica

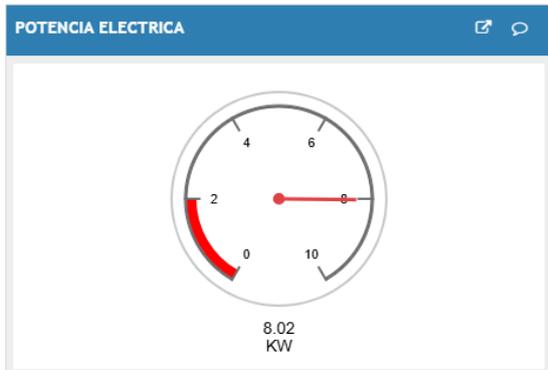
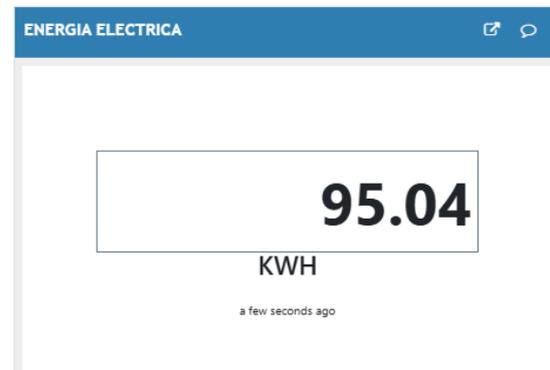
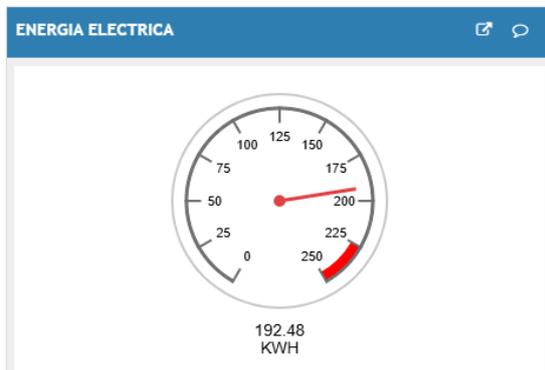


Figura 32

Energía Eléctrica



6.5 Evaluación del Potencial Energético del Sector de la Chocolatera

El potencial energético del sector de la Chocolatera ha sido evaluado con base en parámetros del oleaje como altura y periodo, obtenidos a través de datos históricos del Instituto

Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador (INOCAR). Este análisis destaca la viabilidad técnica del área para la generación de energía undimotriz, una fuente renovable y sostenible. Estas características reflejan un comportamiento constante y predecible del oleaje, condiciones ideales para sistemas de generación undimotriz. La amplitud media de las olas indica un alto contenido energético disponible, lo que refuerza la capacidad del área para producir energía mecánica y cinética que pueda ser convertida en electricidad.

En comparación con estudios realizados en contextos internacionales, como las costas de Chile o Portugal, conocidas por su alto potencial undimotriz, el sector de la Chocolatera presenta valores competitivos en términos de regularidad del oleaje y capacidad energética. Si bien las alturas promedio de las olas en esos contextos pueden ser ligeramente superiores, la constancia y predictibilidad del oleaje en la Chocolatera posicionan a la región como una alternativa viable para proyectos piloto de energía undimotriz en Ecuador.

7 CONCLUSIONES

El presente estudio sobre la frecuencia undimotriz llevado a cabo con tecnologías avanzadas de electrónica y automatización, enfocado en la generación de energía eléctrica en el sector de la Chocolatera, ubicado en el cantón de Salinas, provincia de Santa Elena, ha evidenciado que las olas en esta región costera presentan características relevantes que pueden ser aprovechadas como una fuente de energía renovable. Mediante la implementación de tecnologías de vanguardia, incluyendo sensores especializados, plataformas de adquisición y procesamiento de datos en tiempo real como ThingSpeak, así como herramientas de análisis colaborativo en Google Colab, se ha logrado realizar una evaluación precisa de los parámetros del oleaje, tales como altura, frecuencia, amplitud y período.

Los resultados obtenidos en este análisis indican que el sector de la Chocolatera ofrece condiciones propicias para la generación de energía undimotriz. Estas características permiten identificar oportunidades técnicas que posicionan esta zona como un lugar potencial para desarrollar proyectos de energía renovable basados en la conversión de la energía mecánica de las olas en energía eléctrica. La integración de tecnologías de automatización y monitoreo se ha demostrado esencial para garantizar la precisión y confiabilidad de los datos recolectados, así como para optimizar el análisis y la toma de decisiones.

La investigación resalta la importancia de diversificar la matriz energética de Ecuador mediante la adopción de soluciones sostenibles que contribuyan a la reducción de emisiones de carbono y a la mitigación del cambio climático. Este enfoque no solo promueve el desarrollo de tecnologías limpias, sino que también posiciona al país como un referente en innovación tecnológica en el sector energético.

Este estudio no solo valida la viabilidad técnica de la energía undimotriz en la Chocolatera, sino que también subraya la relevancia de la electrónica y la automatización en el desarrollo de proyectos energéticos contemporáneos. Los hallazgos obtenidos abren la posibilidad de llevar a cabo investigaciones y proyectos futuros que podrían consolidar el aprovechamiento de la energía undimotriz como una alternativa sostenible y eficiente en las regiones costeras de Ecuador. Este trabajo representa un avance significativo hacia la transición energética del país y el uso responsable de los recursos naturales disponibles.

La evaluación concluye que el sector de la Chocolatera dispone de las condiciones necesarias para diversificar la matriz energética ecuatoriana mediante la implementación de tecnologías undimotrices.

8 RECOMENDACIONES

Con el propósito de maximizar el aprovechamiento del potencial energético undimotriz en el sector de la Chocolatera, se recomienda la continuación de estudios a largo plazo que incluyan un monitoreo constante del oleaje en diferentes épocas del año. Esta práctica permitirá obtener un perfil completo y detallado del comportamiento de las olas, considerando las posibles variaciones estacionales que puedan influir en la generación de energía. Asimismo, es importante ampliar la cobertura geográfica del estudio, abarcando otras áreas costeras del cantón Salinas y regiones circundantes, con el fin de identificar ubicaciones adicionales que presenten condiciones favorables para la implementación de proyectos undimotrices.

Se sugiere, además, fortalecer la implementación de tecnologías avanzadas para el monitoreo y procesamiento de datos, asegurando una integración eficiente entre sensores, plataformas de almacenamiento como ThingSpeak y herramientas de análisis como Google Colab. Esta estrategia garantizará una gestión óptima de los datos recopilados, permitiendo la identificación precisa de tendencias. Es fundamental, igualmente, incorporar modelos predictivos basados en inteligencia artificial que puedan anticipar el comportamiento del oleaje, mejorando así la toma de decisiones en el diseño de futuros sistemas de generación eléctrica.

En términos de viabilidad técnica y económica, resulta recomendable llevar a cabo estudios complementarios que incluyan evaluaciones más detalladas de los costos asociados con la implementación de tecnologías de conversión undimotriz. Este análisis permitirá determinar el retorno de la inversión y la rentabilidad del proyecto en comparación con otras fuentes de energía renovable. Además, es esencial considerar el impacto ambiental de estos sistemas, garantizando que su instalación no afecte negativamente los ecosistemas marinos ni las actividades económicas locales, tales como la pesca y el turismo.

Se insta, en consecuencia, a promover alianzas estratégicas entre instituciones públicas, privadas y académicas para consolidar la investigación y el desarrollo de tecnologías undimotrices en Ecuador. Estas alianzas podrían incluir capacitaciones técnicas, transferencia de conocimientos y la formulación de políticas públicas que incentiven el uso de fuentes de energía renovable. Tales acciones contribuirán no solo a diversificar la matriz energética del país, sino también a posicionar a Ecuador como un líder regional en innovación y sostenibilidad en el sector energético.

9 REFERENCIAS

- Avellaneda Vasquez, L. S., & Perez Hernandez, P. A. (2024). *Evaluación del potencial undimotriz en la costa de Pimentel para generar energía eléctrica*.
<https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/13085>
- Berrio Arrieta, Y. M. (2023). *Selección de un dispositivo WEC y evaluación del potencial para el aprovechamiento de la energía del oleaje en las costas de La Guajira-Colombia*.
<https://manglar.uninorte.edu.co/handle/10584/12032>
- De la Ossa Macea, B. R., & Regino González, A. J. (2021). *Sistema de toma de temperatura basado en la plataforma thingspeak y el uso de la tarjeta esp32, como medida de acceso a lugares*. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/4283?locale-attribute=en>
- Fernandez Piza, D. (2020). *Datos masivos aplicados a la movilidad urbana* [B.S. thesis, Universitat Politècnica de Catalunya].
<https://upcommons.upc.edu/handle/2117/177578>
- Guillén Espinoza, S. E. (2023). *Diseño mecánico y estructural de un generador undimotriz (wec) para el archipiélago de galápagos: Diseño de un mecanismo para transformar movimiento traslacional estocástico en rotacional unidireccional de un wec*.
<https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/25011>
- Llanos, B., & Alexis, R. (2020). *La generación de energía eléctrica para el desarrollo industrial en el Ecuador a partir del uso de las energías renovables*.
<https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4023>
- Lugo, M. D. S., Flores, E. D. S., & Valencia, C. C. (s. f.). *Aprovechamiento de la energía undimotriz en la infraestructura portuaria nacional*. Recuperado 16 de diciembre de 2024, de

<https://www.ingenieros.es/files/proyectos/Art%C3%ADculo%20Internacional%20oct%202024.pdf>

Morales Barreto, A. J. (2023). *Diseño de un convertidor undimotriz “Salter’s duck” para la generación de energía eléctrica en el puerto de Ilo.*
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/120931>

Morla Bustamante, R. D., & Yunda Tomalá, J. E. (2024). *Modelación del sistema hidráulico para la captación de olas de una central undimotriz en la provincia Santa Elena* [B.S. thesis, Guayaquil: ULVR, 2024.]. <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/7538>

Mosquera, F. D. (2023). *Desarrollo de estrategias de control avanzado para sistemas de extracción de energía undimotriz* [PhD Thesis, Universidad Nacional de La Plata].
<https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/161168>

Nuevo Pato, V. (2023). *Optimización de la energía absorbida por un dispositivo absorbido puntual a partir del espectro de frecuencia del oleaje.* <https://oa.upm.es/id/eprint/75664>

Pérez Avila, A. F., & Nava Torres, S. (2023a). *Estudio de generación de energía eléctrica por medio de energía undimotriz en la zona de La Quebrada ubicada en Acapulco, Guerrero.*

<https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/31879/ESTUDIO%20DE%20GENERACION%20DE%20ENERGIA%20ELCTRICA%20POR%20MEDIO%20DE%20ENERGIA%20UNDIMOTRIZ%20EN%20LA%20ZONA%20DE%20LA%20QUEBRADA%20UBICADA%20EN%20ACAPULCO%20C%20GUERRERO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pérez Avila, A. F., & Nava Torres, S. (2023b). *Estudio de generación de energía eléctrica por medio de energía undimotriz en la zona de La Quebrada ubicada en Acapulco, Guerrero.*

<https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/31879/ESTUDIO%20DE%20GENERACION%20DE%20ENERGIA%20ELCTRICA%20POR%20MEDIO%20DE%20ENERGIA%20UNDIMOTRIZ%20EN%20LA%20ZONA%20DE%20LA%20QUEBRADA%20UBICADA%20EN%20ACAPULCO%20C%20GUERRERO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

RACI% C3% 93N% 20DE% 20ENERG% C3% 8DA% 20EL% C3% 89CTRICA% 20POR
% 20MEDIO% 20DE% 20ENERG% C3% 8DA% 20UNDIMOTRIZ% 20EN% 20LA% 20
ZONA% 20DE% 20LA% 20QUEBRADA% 20UBICADA% 20EN% 20ACAPULCO% 2
C% 20GUERRERO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Reyes Bailón, D. L., Vilela Aguilar, K. Z., & Saltos Andrade, I. (2021). *Estudio del oleaje de aguas profundas a someras integrando los modelos computacionales SWAN y SWASH mediante la comparación de datos insitu e imágenes satelitales* [PhD Thesis, ESPOL. FIMCM: Oceanografía]. <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/53155>

Rojas Llaguento, S. B. (2024). *Determinar el potencial energético undimotriz para la generación eléctrica en el norte del Perú*. <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/12610>

Santiago Canchumani, M. Á., & Piñas León, J. C. (2023). *Diseño y análisis de un sistema undimotriz mediante el aprovechamiento de la energía de las olas*. <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/8623>

Villanueva Soto, P. O. (2022). *Diseño de un sistema de generación undimotriz tipo captador puntual para generar electricidad en la zona norte del Perú*. <http://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/5025>

10 ANEXO

# DATOS	FECHA	ALTURA MÁXIMA DE OLA DEL MAR (m)	ALTURA MÍNIMA DE OLA DEL MAR (m)	PROMEDIO ALTURA (m)	PERIODO MÍNIMO ENTRE OLAS DEL MAR (s)	PERIODO MÁXIMO ENTRE OLAS DEL MAR (s)	PERIODO PROMEDIO (s)
1	01-ago-23	1.50	0.30	0.90	13.00	16.00	14.50
2	02-ago-23	1.60	0.30	0.95	12.00	17.00	14.50
3	03-ago-23	1.60	0.30	0.95	12.00	17.00	14.50
4	04-ago-23	1.60	0.30	0.95	12.00	17.00	14.50
5	05-ago-23	1.60	0.30	0.95	12.00	18.00	15.00
6	06-ago-23	1.60	0.30	0.95	12.00	18.00	15.00
7	07-ago-23	1.60	0.30	0.95	12.00	18.00	15.00
8	08-ago-23	1.40	0.30	0.85	12.00	15.00	13.50
9	09-ago-23	1.20	0.25	0.73	12.00	19.00	15.50
10	10-ago-23	1.20	0.25	0.73	12.00	19.00	15.50
11	11-ago-23	1.70	0.40	1.05	15.00	22.00	18.50
12	12-ago-23	1.70	0.40	1.05	15.00	22.00	18.50
13	13-ago-23	1.60	0.30	0.95	11.00	18.00	14.50
14	14-ago-23	1.60	0.30	0.95	11.00	18.00	14.50
15	15-ago-23	1.30	0.50	0.90	11.00	17.00	14.00
16	16-ago-23	1.60	0.40	1.00	12.00	17.00	14.50
17	17-ago-23	1.60	0.40	1.00	12.00	17.00	14.50
18	18-ago-23	1.60	0.40	1.00	12.00	17.00	14.50
19	19-ago-23	1.30	0.50	0.90	12.00	13.00	12.50
20	20-ago-23	1.70	0.60	1.15	10.00	18.00	14.00
21	21-ago-23	1.70	0.60	1.15	10.00	18.00	14.00
22	22-ago-23	1.70	0.60	1.15	10.00	18.00	14.00
23	23-ago-23	1.70	0.50	1.10	13.00	18.00	15.50
24	24-ago-23	1.70	0.50	1.10	13.00	18.00	15.50
25	25-ago-23	1.70	0.50	1.10	13.00	18.00	15.50
26	26-ago-23	1.70	0.40	1.05	11.00	14.00	12.50
27	27-ago-23	1.70	0.40	1.05	11.00	14.00	12.50
28	28-ago-23	1.70	0.40	1.05	11.00	14.00	12.50
29	29-ago-23	1.40	0.50	0.95	11.00	21.00	16.00
30	30-ago-23	2.40	0.60	1.50	14.00	21.00	17.50
31	31-ago-23	2.40	0.60	1.50	14.00	21.00	17.50
32	01-sep-23	2.40	0.60	1.50	14.00	21.00	17.50
33	02-sep-23	2.40	0.70	1.55	16.00	21.00	18.50
34	03-sep-23	2.40	0.50	1.45	13.00	17.00	15.00
35	04-sep-23	2.40	0.50	1.45	13.00	17.00	15.00
36	05-sep-23	2.40	0.50	1.45	13.00	17.00	15.00
37	06-sep-23	1.60	0.60	1.10	11.00	15.00	13.00
38	07-sep-23	1.60	0.60	1.10	11.00	15.00	13.00
39	08-sep-23	1.60	0.60	1.10	11.00	15.00	13.00
40	09-sep-23	1.50	0.60	1.05	10.00	15.00	12.50
41	10-sep-23	2.10	0.70	1.40	13.00	21.00	17.00
42	11-sep-23	2.10	0.70	1.40	13.00	21.00	17.00
43	12-sep-23	2.10	0.70	1.40	13.00	21.00	17.00
44	13-sep-23	2.20	0.40	1.30	14.00	17.00	15.50
45	14-sep-23	2.20	0.30	1.25	12.00	15.00	13.50
46	15-sep-23	2.20	0.30	1.25	12.00	15.00	13.50
47	16-sep-23	1.30	0.30	0.80	11.00	18.00	14.50
48	17-sep-23	1.30	0.30	0.80	11.00	18.00	14.50
49	18-sep-23	1.40	0.30	0.85	13.00	17.00	15.00
50	19-sep-23	1.40	0.30	0.85	13.00	17.00	15.00
51	20-sep-23	1.30	0.30	0.80	11.00	16.00	13.50
52	21-sep-23	1.30	0.30	0.80	11.00	16.00	13.50
53	22-sep-23	1.30	0.30	0.80	11.00	16.00	13.50
54	23-sep-23	1.80	0.70	1.25	10.00	16.00	13.00
55	24-sep-23	1.80	0.70	1.25	10.00	16.00	13.00
56	25-sep-23	1.80	0.70	1.25	10.00	16.00	13.00
57	26-sep-23	1.80	0.70	1.25	10.00	16.00	13.00
58	27-sep-23	1.80	0.70	1.25	10.00	18.00	14.00
59	28-sep-23	1.80	0.70	1.25	10.00	18.00	14.00
60	29-sep-23	1.50	0.60	1.05	11.00	12.00	11.50
61	30-sep-23	1.50	0.30	0.90	10.00	16.00	13.00
62	01-oct-23	1.50	0.30	0.90	10.00	16.00	13.00
63	02-oct-23	1.50	0.30	0.90	10.00	16.00	13.00
64	03-oct-23	1.80	0.60	1.20	13.00	17.00	15.00
65	04-oct-23	1.80	0.60	1.20	13.00	17.00	15.00
66	05-oct-23	1.80	0.60	1.20	13.00	17.00	15.00
67	06-oct-23	1.80	0.60	1.20	13.00	17.00	15.00
68	07-oct-23	1.90	0.70	1.30	12.00	19.00	15.50
69	08-oct-23	1.90	0.70	1.30	12.00	19.00	15.50
70	09-oct-23	1.90	0.70	1.30	12.00	19.00	15.50
71	10-oct-23	1.90	0.70	1.30	12.00	19.00	15.50
72	11-oct-23	2.40	0.70	1.55	15.00	19.00	17.00
73	12-oct-23	2.40	0.70	1.55	15.00	19.00	17.00
74	13-oct-23	2.40	0.70	1.55	15.00	19.00	17.00
75	14-oct-23	1.90	0.50	1.20	11.00	17.00	14.00
76	15-oct-23	1.90	0.50	1.20	11.00	17.00	14.00
77	16-oct-23	1.90	0.50	1.20	11.00	17.00	14.00
78	17-oct-23	1.90	0.50	1.20	11.00	17.00	14.00
79	18-oct-23	1.50	0.50	1.00	8.00	17.00	12.50
80	19-oct-23	1.70	0.60	1.15	10.00	20.00	15.00
81	20-oct-23	1.70	0.60	1.15	10.00	20.00	15.00
82	21-oct-23	2.10	0.60	1.35	14.00	18.00	16.00
83	22-oct-23	2.10	0.60	1.35	14.00	18.00	16.00
84	23-oct-23	2.10	0.60	1.35	14.00	18.00	16.00
85	24-oct-23	2.20	0.70	1.45	14.00	18.00	16.00
86	25-oct-23	2.20	0.70	1.45	14.00	18.00	16.00
87	26-oct-23	2.20	0.70	1.45	14.00	18.00	16.00
88	27-oct-23	2.20	0.70	1.45	14.00	18.00	16.00

# DATOS	FECHA	ALTURA MÁXIMA DE OLA DEL MAR (m)	ALTURA MÍNIMA DE OLA DEL MAR (m)	PROMEDIO ALTURA (m)	PERIODO MÍNIMO ENTRE OLAS DEL MAR (s)	PERIODO MÁXIMO ENTRE OLAS DEL MAR (s)	PERIODO PROMEDIO (s)
89	28-oct-23	1.90	0.50	1.20	14.00	17.00	15.50
90	29-oct-23	1.90	0.50	1.20	14.00	17.00	15.50
91	30-oct-23	1.90	0.50	1.20	14.00	17.00	15.50
92	31-oct-23	1.90	0.50	1.20	14.00	17.00	15.50
93	01-nov-23	2.00	0.50	1.25	11.00	17.00	14.00
94	02-nov-23	2.00	0.50	1.25	11.00	17.00	14.00
95	03-nov-23	2.00	0.50	1.25	11.00	17.00	14.00
96	04-nov-23	2.00	0.50	1.25	11.00	17.00	14.00
97	05-nov-23	2.00	0.50	1.25	11.00	17.00	14.00
98	06-nov-23	2.00	0.50	1.25	11.00	17.00	14.00
99	07-nov-23	2.00	0.50	1.25	7.00	18.00	12.50
100	08-nov-23	2.00	0.50	1.25	7.00	18.00	12.50
101	09-nov-23	2.00	0.50	1.25	7.00	18.00	12.50
102	10-nov-23	2.00	0.50	1.25	7.00	18.00	12.50
103	11-nov-23	1.70	0.50	1.10	13.00	18.00	15.50
104	12-nov-23	1.70	0.50	1.10	13.00	18.00	15.50
105	13-nov-23	1.90	0.60	1.25	13.00	20.00	16.50
106	14-nov-23	1.70	0.25	0.98	13.00	18.00	15.50
107	15-nov-23	1.70	0.25	0.98	13.00	18.00	15.50
108	16-nov-23	1.70	0.25	0.98	13.00	18.00	15.50
109	17-nov-23	1.70	0.25	0.98	13.00	18.00	15.50
110	18-nov-23	1.90	0.50	1.20	12.00	16.00	14.00
111	19-nov-23	1.90	0.50	1.20	12.00	16.00	14.00
112	20-nov-23	1.90	0.50	1.20	12.00	16.00	14.00
113	21-nov-23	1.80	0.50	1.15	10.00	17.00	13.50
114	22-nov-23	1.80	0.50	1.15	10.00	17.00	13.50
115	23-nov-23	1.80	0.50	1.15	10.00	17.00	13.50
116	24-nov-23	1.70	0.50	1.10	13.00	17.00	15.00
117	25-nov-23	1.70	0.50	1.10	13.00	17.00	15.00
118	26-nov-23	1.70	0.50	1.10	13.00	17.00	15.00
119	27-nov-23	1.40	0.40	0.90	12.00	13.00	12.50
120	28-nov-23	1.80	0.50	1.15	10.00	19.00	14.50
121	29-nov-23	1.80	0.50	1.15	10.00	19.00	14.50
122	30-nov-23	1.80	0.50	1.15	10.00	19.00	14.50
123	01-dic-23	1.80	0.50	1.15	13.00	18.00	15.50
124	02-dic-23	1.80	0.50	1.15	13.00	18.00	15.50
125	03-dic-23	1.80	0.50	1.15	13.00	18.00	15.50
126	04-dic-23	1.80	0.50	1.15	13.00	18.00	15.50
127	05-dic-23	1.60	0.50	1.05	11.00	14.00	12.50
128	06-dic-23	1.60	0.50	1.05	11.00	14.00	12.50
129	07-dic-23	1.60	0.50	1.05	11.00	14.00	12.50
130	08-dic-23	1.50	0.50	1.00	11.00	19.00	15.00
131	09-dic-23	1.50	0.50	1.00	11.00	19.00	15.00
132	10-dic-23	1.40	0.70	1.05	16.00	19.00	17.50
133	11-dic-23	1.40	0.70	1.05	16.00	19.00	17.50
134	12-dic-23	1.50	0.50	1.00	12.00	17.00	14.50
135	13-dic-23	1.50	0.50	1.00	12.00	17.00	14.50
136	14-dic-23	1.50	0.50	1.00	12.00	17.00	14.50
137	15-dic-23	1.50	0.50	1.00	11.00	14.00	12.50
138	16-dic-23	1.60	0.60	1.10	12.00	17.00	14.50
139	17-dic-23	1.60	0.60	1.10	12.00	17.00	14.50
140	18-dic-23	1.60	0.60	1.10	12.00	17.00	14.50
141	19-dic-23	1.70	0.60	1.15	12.00	16.00	14.00
142	20-dic-23	1.70	0.60	1.15	12.00	16.00	14.00
143	21-dic-23	1.70	0.60	1.15	12.00	16.00	14.00
144	22-dic-23	1.80	0.50	1.15	6.00	17.00	11.50
145	23-dic-23	1.80	0.50	1.15	6.00	17.00	11.50
146	24-dic-23	1.80	0.50	1.15	6.00	17.00	11.50
147	25-dic-23	1.80	0.50	1.15	6.00	17.00	11.50
148	26-dic-23	1.50	0.50	1.00	6.00	14.00	10.00
149	27-dic-23	1.40	0.50	0.95	14.00	21.00	17.50
150	28-dic-23	1.40	0.50	0.95	14.00	21.00	17.50
151	29-dic-23	1.40	0.50	0.95	14.00	21.00	17.50
152	30-dic-23	1.80	0.50	1.15	14.00	21.00	17.50
153	31-dic-23	1.80	0.50	1.15	14.00	21.00	17.50
154	01-ene-24	1.80	0.50	1.15	14.00	21.00	17.50
155	02-ene-24	1.80	0.50	1.15	14.00	21.00	17.50
156	03-ene-24	2.00	0.70	1.35	15.00	19.00	17.00
157	04-ene-24	2.00	0.70	1.35	15.00	19.00	17.00
158	05-ene-24	1.60	0.50	1.05	14.00	17.00	15.50
159	06-ene-24	1.70	0.50	1.10	13.00	17.00	15.00
160	07-ene-24	1.70	0.50	1.10	13.00	17.00	15.00
161	08-ene-24	1.70	0.50	1.10	13.00	17.00	15.00
162	09-ene-24	1.70	0.50	1.10	13.00	20.00	16.50
163	10-ene-24	1.70	0.50	1.10	13.00	20.00	16.50
164	11-ene-24	1.40	0.50	0.95	17.00	19.00	18.00
165	12-ene-24	1.40	0.60	1.00	13.00	17.00	15.00
166	13-ene-24	1.40	0.60	1.00	13.00	17.00	15.00
167	14-ene-24	1.40	0.60	1.00	13.00	17.00	15.00
168	15-ene-24	1.30	0.40	0.85	12.00	14.00	13.00
169	16-ene-24	1.40	0.60	1.00	11.00	20.00	15.50
170	17-ene-24	1.40	0.60	1.00	11.00	20.00	15.50
171	18-ene-24	1.40	0.60	1.00	11.00	20.00	15.50
172	19-ene-24	1.40	0.50	0.95	12.00	17.00	14.50
173	20-ene-24	1.40	0.50	0.95	12.00	17.00	14.50
174	21-ene-24	1.40	0.50	0.95	12.00	17.00	14.50
175	22-ene-24	1.40	0.50	0.95	12.00	17.00	14.50
176	23-ene-24	1.60	0.50	1.05	12.00	17.00	14.50

# DATOS	FECHA	ALTURA MÁXIMA DE OLA DEL MAR (m)	ALTURA MÍNIMA DE OLA DEL MAR (m)	PROMEDIO ALTURA (m)	PERIODO MÍNIMO ENTRE OLAS DEL MAR (s)	PERIODO MÁXIMO ENTRE OLAS DEL MAR (s)	PERIODO PROMEDIO (s)
177	24-ene-24	1.60	0.50	1.05	12.00	17.00	14.50
178	25-ene-24	1.40	0.30	0.85	12.00	15.00	13.50
179	26-ene-24	1.50	0.50	1.00	12.00	17.00	14.50
180	27-ene-24	1.50	0.50	1.00	12.00	17.00	14.50
181	28-ene-24	1.50	0.50	1.00	12.00	17.00	14.50
182	29-ene-24	1.50	0.50	1.00	13.00	14.00	13.50
183	30-ene-24	2.00	0.70	1.35	12.00	18.00	15.00
184	31-ene-24	2.00	0.70	1.35	12.00	18.00	15.00
185	01-feb-24	2.00	0.70	1.35	12.00	18.00	15.00
186	02-feb-24	1.60	0.50	1.05	11.00	18.00	14.50
187	03-feb-24	1.60	0.50	1.05	11.00	18.00	14.50
188	04-feb-24	1.60	0.50	1.05	11.00	18.00	14.50
189	05-feb-24	1.60	0.50	1.05	11.00	18.00	14.50
190	06-feb-24	1.60	0.50	1.05	11.00	18.00	14.50
191	07-feb-24	1.60	0.50	1.05	11.00	18.00	14.50
192	08-feb-24	1.60	0.50	1.05	11.00	18.00	14.50
193	09-feb-24	1.70	0.70	1.20	10.00	16.00	13.00
194	10-feb-24	1.70	0.50	1.10	12.00	16.00	14.00
195	11-feb-24	1.70	0.50	1.10	12.00	16.00	14.00
196	12-feb-24	1.70	0.50	1.10	12.00	16.00	14.00
197	13-feb-24	1.50	0.60	1.05	12.00	16.00	14.00
198	14-feb-24	1.50	0.60	1.05	12.00	16.00	14.00
199	15-feb-24	1.50	0.60	1.05	12.00	16.00	14.00
200	16-feb-24	1.50	0.60	1.05	12.00	16.00	14.00
201	17-feb-24	1.40	0.70	1.05	13.00	18.00	15.50
202	18-feb-24	1.40	0.70	1.05	13.00	18.00	15.50
203	19-feb-24	1.40	0.70	1.05	13.00	18.00	15.50
204	20-feb-24	1.60	0.70	1.15	12.00	21.00	16.50
205	21-feb-24	1.60	0.70	1.15	12.00	21.00	16.50
206	22-feb-24	1.60	0.70	1.15	12.00	21.00	16.50
207	23-feb-24	1.70	0.80	1.25	14.00	19.00	16.50
208	24-feb-24	1.70	0.80	1.25	14.00	19.00	16.50
209	25-feb-24	1.70	0.80	1.25	14.00	19.00	16.50
210	26-feb-24	1.70	0.80	1.25	14.00	19.00	16.50
211	27-feb-24	1.30	0.60	0.95	11.00	18.00	14.50
212	28-feb-24	1.30	0.60	0.95	11.00	18.00	14.50
213	29-feb-24	1.30	0.60	0.95	11.00	18.00	14.50
214	01-mar-24	1.50	0.70	1.10	16.00	21.00	18.50
215	02-mar-24	1.50	0.70	1.10	16.00	21.00	18.50
216	03-mar-24	1.40	0.60	1.00	13.00	17.00	15.00
217	04-mar-24	1.40	0.60	1.00	13.00	17.00	15.00
218	05-mar-24	1.30	0.70	1.00	12.00	18.00	15.00
219	06-mar-24	1.30	0.70	1.00	12.00	18.00	15.00
220	07-mar-24	1.30	0.70	1.00	12.00	18.00	15.00
221	08-mar-24	1.40	0.90	1.15	13.00	18.00	15.50
222	09-mar-24	1.40	0.90	1.15	13.00	18.00	15.50
223	10-mar-24	1.30	0.70	1.00	14.00	20.00	17.00
224	11-mar-24	1.30	0.70	1.00	14.00	20.00	17.00
225	12-mar-24	1.80	0.70	1.25	13.00	18.00	15.50
226	13-mar-24	1.80	0.70	1.25	13.00	18.00	15.50
227	14-mar-24	1.40	0.60	1.00	13.00	17.00	15.00
228	15-mar-24	1.60	0.60	1.10	12.00	19.00	15.50
229	16-mar-24	1.60	0.60	1.10	12.00	19.00	15.50
230	17-mar-24	1.60	0.60	1.10	12.00	19.00	15.50
231	18-mar-24	1.60	0.60	1.10	12.00	19.00	15.50
232	19-mar-24	1.60	0.60	1.10	13.00	19.00	16.00
233	20-mar-24	1.60	0.60	1.10	13.00	19.00	16.00
234	21-mar-24	1.60	0.60	1.10	13.00	19.00	16.00
235	22-mar-24	1.20	0.50	0.85	12.00	16.00	14.00
236	23-mar-24	1.20	0.50	0.85	12.00	16.00	14.00
237	24-mar-24	1.20	0.50	0.85	12.00	16.00	14.00
238	25-mar-24	1.00	0.50	0.75	11.00	13.00	12.00
239	26-mar-24	1.40	0.60	1.00	12.00	20.00	16.00
240	27-mar-24	1.40	0.60	1.00	12.00	20.00	16.00
241	28-mar-24	1.40	0.60	1.00	12.00	20.00	16.00
242	29-mar-24	1.40	0.60	1.00	11.00	17.00	14.00
243	30-mar-24	1.40	0.60	1.00	11.00	17.00	14.00
244	31-mar-24	1.40	0.60	1.00	11.00	17.00	14.00
245	01-abr-24	1.40	0.60	1.00	11.00	17.00	14.00
246	02-abr-24	1.10	0.40	0.75	11.00	17.00	14.00
247	03-abr-24	1.10	0.40	0.75	11.00	17.00	14.00
248	04-abr-24	1.10	0.40	0.75	11.00	17.00	14.00
249	05-abr-24	1.23	0.40	0.82	9.00	18.00	13.50
250	06-abr-24	1.23	0.40	0.82	9.00	18.00	13.50
251	07-abr-24	1.23	0.40	0.82	9.00	18.00	13.50
252	08-abr-24	1.23	0.40	0.82	9.00	18.00	13.50
253	09-abr-24	1.21	0.56	0.89	12.00	20.00	16.00
254	10-abr-24	1.21	0.56	0.89	12.00	20.00	16.00
255	11-abr-24	1.21	0.56	0.89	12.00	20.00	16.00
256	12-abr-24	1.18	0.50	0.84	11.00	16.00	13.50
257	13-abr-24	1.18	0.50	0.84	11.00	16.00	13.50
258	14-abr-24	1.17	0.49	0.83	9.00	21.00	15.00
259	15-abr-24	1.17	0.49	0.83	9.00	21.00	15.00
260	16-abr-24	1.60	0.70	1.15	14.00	18.00	16.00
261	17-abr-24	1.60	0.70	1.15	14.00	18.00	16.00
262	18-abr-24	1.40	0.70	1.05	13.00	21.00	17.00
263	19-abr-24	1.26	0.60	0.93	12.00	20.00	16.00
264	20-abr-24	1.37	0.63	1.00	11.00	18.00	14.50

# DATOS	FECHA	ALTURA MÁXIMA DE OLA DEL MAR (m)	ALTURA MÍNIMA DE OLA DEL MAR (m)	PROMEDIO ALTURA (m)	PERIODO MÍNIMO ENTRE OLAS DEL MAR (s)	PERIODO MÁXIMO ENTRE OLAS DEL MAR (s)	PERIODO PROMEDIO (s)
265	21-abr-24	1.37	0.63	1.00	11.00	18.00	14.50
266	22-abr-24	1.37	0.63	1.00	11.00	18.00	14.50
267	23-abr-24	1.59	0.52	1.06	10.00	18.00	14.00
268	24-abr-24	1.59	0.52	1.06	10.00	18.00	14.00
269	25-abr-24	1.59	0.52	1.06	10.00	18.00	14.00
270	26-abr-24	1.00	0.50	0.75	5.00	18.00	11.50
271	27-abr-24	1.10	0.50	0.80	5.00	18.00	11.50
272	28-abr-24	1.10	0.50	0.80	5.00	18.00	11.50
273	29-abr-24	1.10	0.50	0.80	5.00	18.00	11.50
274	30-abr-24	1.60	0.70	1.15	5.00	18.00	11.50
275	01-may-24	1.60	0.70	1.15	5.00	18.00	11.50
276	02-may-24	1.60	0.70	1.15	5.00	18.00	11.50
277	03-may-24	1.60	0.60	1.10	5.00	18.00	11.50
278	04-may-24	1.60	0.60	1.10	5.00	18.00	11.50
279	05-may-24	1.40	0.60	1.00	5.00	21.00	13.00
280	06-may-24	1.40	0.60	1.00	5.00	21.00	13.00
281	07-may-24	1.50	0.60	1.05	5.00	18.00	11.50
282	08-may-24	1.50	0.60	1.05	5.00	18.00	11.50
283	09-may-24	1.50	0.60	1.05	5.00	18.00	11.50
284	10-may-24	1.50	0.60	1.05	5.00	18.00	11.50
285	11-may-24	1.70	0.60	1.15	5.00	18.00	11.50
286	12-may-24	1.70	0.60	1.15	5.00	18.00	11.50
287	13-may-24	1.70	0.60	1.15	5.00	18.00	11.50
288	14-may-24	1.40	0.60	1.00	5.00	15.00	10.00
289	15-may-24	1.40	0.60	1.00	5.00	15.00	10.00
290	16-may-24	1.40	0.60	1.00	5.00	19.00	12.00
291	17-may-24	1.90	0.60	1.25	5.00	21.00	13.00
292	18-may-24	1.90	0.60	1.25	5.00	21.00	13.00
293	19-may-24	1.90	0.60	1.25	5.00	21.00	13.00
294	20-may-24	1.90	0.60	1.25	5.00	21.00	13.00
295	21-may-24	1.67	0.80	1.24	5.00	18.00	11.50
296	22-may-24	1.67	0.80	1.24	5.00	18.00	11.50
297	23-may-24	1.46	0.71	1.09	5.00	15.00	10.00
298	24-may-24	1.80	0.60	1.20	5.00	17.00	11.00
299	25-may-24	1.80	0.60	1.20	5.00	17.00	11.00
300	26-may-24	1.80	0.60	1.20	5.00	17.00	11.00
301	27-may-24	1.70	0.60	1.15	5.00	16.00	10.50
302	28-may-24	1.40	0.60	1.00	5.00	18.00	11.50
303	29-may-24	1.40	0.60	1.00	5.00	18.00	11.50
304	30-may-24	1.40	0.60	1.00	5.00	18.00	11.50
305	31-may-24	1.30	0.60	0.95	5.00	18.00	11.50
306	01-jun-24	1.30	0.60	0.95	5.00	18.00	11.50
307	02-jun-24	1.30	0.60	0.95	5.00	18.00	11.50
308	03-jun-24	1.30	0.60	0.95	5.00	18.00	11.50
309	04-jun-24	1.65	0.50	1.08	5.00	18.00	11.50
310	05-jun-24	1.65	0.50	1.08	5.00	18.00	11.50
311	06-jun-24	1.00	0.50	0.75	5.00	16.00	10.50
312	07-jun-24	1.90	1.00	1.45	5.00	16.00	10.50
313	08-jun-24	1.90	1.00	1.45	5.00	16.00	10.50
314	09-jun-24	1.90	1.00	1.45	5.00	16.00	10.50
315	10-jun-24	1.80	0.90	1.35	5.00	14.00	9.50
316	11-jun-24	1.60	0.70	1.15	5.00	17.00	11.00
317	12-jun-24	1.60	0.70	1.15	5.00	17.00	11.00
318	13-jun-24	1.60	0.70	1.15	5.00	17.00	11.00
319	14-jun-24	2.10	0.90	1.50	5.00	17.00	11.00
320	15-jun-24	2.10	0.90	1.50	5.00	17.00	11.00
321	16-jun-24	2.10	0.90	1.50	5.00	17.00	11.00
322	17-jun-24	2.10	0.90	1.50	5.00	17.00	11.00
323	18-jun-24	2.10	0.70	1.40	5.00	17.00	11.00
324	19-jun-24	2.10	0.70	1.40	5.00	17.00	11.00
325	20-jun-24	2.10	0.70	1.40	5.00	17.00	11.00
326	21-jun-24	1.70	0.70	1.20	5.00	21.00	13.00
327	22-jun-24	1.70	0.70	1.20	5.00	21.00	13.00
328	23-jun-24	1.60	0.80	1.20	5.00	16.00	10.50
329	24-jun-24	1.60	0.80	1.20	5.00	16.00	10.50
330	25-jun-24	1.80	0.60	1.20	5.00	18.00	11.50
331	26-jun-24	1.80	0.60	1.20	5.00	18.00	11.50
332	27-jun-24	1.80	0.60	1.20	5.00	18.00	11.50
333	28-jun-24	1.40	0.50	0.95	5.00	17.00	11.00
334	29-jun-24	1.40	0.50	0.95	5.00	17.00	11.00
335	30-jun-24	1.40	0.50	0.95	5.00	17.00	11.00
336	01-jul-24	1.50	0.60	1.05	5.00	21.00	13.00
337	02-jul-24	2.00	0.80	1.40	5.00	20.00	12.50
338	03-jul-24	2.10	1.00	1.55	5.00	17.00	11.00
339	04-jul-24	2.10	1.00	1.55	5.00	17.00	11.00
340	05-jul-24	2.00	0.70	1.35	5.00	15.00	10.00
341	06-jul-24	2.00	0.70	1.35	5.00	15.00	10.00
342	07-jul-24	2.00	0.70	1.35	5.00	15.00	10.00
343	08-jul-24	2.00	0.70	1.35	5.00	15.00	10.00
344	09-jul-24	1.25	0.60	0.93	5.00	14.00	9.50
345	10-jul-24	1.25	0.60	0.93	5.00	14.00	9.50
346	11-jul-24	1.25	0.60	0.93	5.00	14.00	9.50
347	12-jul-24	1.50	0.60	1.05	5.00	18.00	11.50
348	13-jul-24	1.50	0.60	1.05	5.00	18.00	11.50
349	14-jul-24	1.50	0.60	1.05	5.00	18.00	11.50
350	15-jul-24	1.70	0.60	1.15	5.00	21.00	13.00
351	16-jul-24	1.80	0.70	1.25	5.00	20.00	12.50
352	17-jul-24	1.80	0.60	1.20	5.00	17.00	11.00

# DATOS	FECHA	ALTURA MÁXIMA DE OLA DEL MAR (m)	ALTURA MÍNIMA DE OLA DEL MAR (m)	PROMEDIO ALTURA (m)	PERIODO MÍNIMO ENTRE OLAS DEL MAR (s)	PERIODO MÁXIMO ENTRE OLAS DEL MAR (s)	PERIODO PROMEDIO (s)
353	18-jul-24	1.80	0.60	1.20	5.00	17.00	11.00
354	19-jul-24	1.70	0.70	1.20	5.00	15.00	10.00
355	20-jul-24	1.70	0.70	1.20	5.00	15.00	10.00
356	21-jul-24	2.10	0.90	1.50	5.00	20.00	12.50
357	22-jul-24	2.10	0.90	1.50	5.00	20.00	12.50
358	23-jul-24	2.00	0.60	1.30	5.00	17.00	11.00
359	24-jul-24	2.00	0.60	1.30	5.00	17.00	11.00
360	25-jul-24	1.50	0.60	1.05	5.00	16.00	10.50
361	26-jul-24	1.50	0.60	1.05	5.00	17.00	11.00
362	27-jul-24	1.50	0.60	1.05	5.00	17.00	11.00
363	28-jul-24	1.50	0.60	1.05	5.00	17.00	11.00
364	29-jul-24	1.50	0.60	1.05	5.00	17.00	11.00
365	30-jul-24	1.90	0.60	1.25	5.00	18.00	11.50
366	31-jul-24	1.90	0.60	1.25	5.00	18.00	11.50
367	01-ago-24	1.90	0.60	1.25	5.00	18.00	11.50
368	02-ago-24	1.60	0.50	1.05	5.00	16.00	10.50
369	03-ago-24	1.60	0.50	1.05	5.00	16.00	10.50
370	04-ago-24	2.00	0.90	1.45	5.00	15.00	10.00
371	05-ago-24	2.00	0.90	1.45	5.00	15.00	10.00
372	06-ago-24	1.80	0.70	1.25	5.00	13.00	9.00
373	07-ago-24	1.80	0.70	1.25	5.00	13.00	9.00
374	08-ago-24	1.60	0.60	1.10	5.00	10.00	7.50
375	09-ago-24	1.80	0.50	1.15	5.00	17.00	11.00
376	10-ago-24	1.80	0.50	1.15	5.00	17.00	11.00
377	11-ago-24	1.80	0.50	1.15	5.00	17.00	11.00
378	12-ago-24	1.80	0.50	1.15	5.00	17.00	11.00
379	13-ago-24	1.30	0.70	1.00	5.00	16.00	10.50
380	14-ago-24	1.50	0.60	1.05	5.00	21.00	13.00
381	15-ago-24	1.50	0.60	1.05	5.00	21.00	13.00
382	16-ago-24	1.80	0.60	1.20	5.00	21.00	13.00
383	17-ago-24	1.80	0.60	1.20	5.00	21.00	13.00
384	18-ago-24	1.80	0.60	1.20	5.00	21.00	13.00
385	19-ago-24	1.60	0.60	1.10	5.00	15.00	10.00
386	20-ago-24	1.80	0.70	1.25	5.00	14.00	9.50
387	21-ago-24	1.80	0.70	1.25	5.00	14.00	9.50
388	22-ago-24	1.80	0.70	1.25	5.00	14.00	9.50
389	23-ago-24	1.70	0.60	1.15	5.00	18.00	11.50
390	24-ago-24	1.70	0.60	1.15	5.00	18.00	11.50
391	25-ago-24	1.70	0.60	1.15	5.00	18.00	11.50
392	26-ago-24	1.70	0.60	1.15	5.00	18.00	11.50
393	27-ago-24	1.80	0.60	1.20	5.00	18.00	11.50
394	28-ago-24	1.80	0.60	1.20	5.00	18.00	11.50
395	29-ago-24	1.80	0.60	1.20	5.00	18.00	11.50
396	30-ago-24	1.80	0.60	1.20	5.00	16.00	10.50
397	31-ago-24	1.80	0.60	1.20	5.00	16.00	10.50
398	01-sep-24	1.80	0.60	1.20	5.00	16.00	10.50
399	02-sep-24	1.80	0.60	1.20	5.00	16.00	10.50
400	03-sep-24	1.70	0.60	1.15	5.00	17.00	11.00
401	04-sep-24	1.70	0.60	1.15	5.00	17.00	11.00
402	05-sep-24	1.70	0.60	1.15	5.00	17.00	11.00
403	06-sep-24	1.80	0.60	1.20	5.00	18.00	11.50
404	07-sep-24	1.80	0.60	1.20	5.00	18.00	11.50
405	08-sep-24	1.80	0.60	1.20	5.00	18.00	11.50
406	09-sep-24	1.80	0.60	1.20	5.00	18.00	11.50
407	10-sep-24	2.00	0.70	1.35	5.00	18.00	11.50
408	11-sep-24	2.00	0.70	1.35	5.00	18.00	11.50
409	12-sep-24	2.00	0.70	1.35	5.00	18.00	11.50
410	13-sep-24	1.60	0.60	1.10	5.00	16.00	10.50
411	14-sep-24	1.60	0.60	1.10	5.00	16.00	10.50
412	15-sep-24	1.60	0.60	1.10	5.00	16.00	10.50
413	16-sep-24	1.60	0.60	1.10	5.00	16.00	10.50
414	17-sep-24	1.50	0.60	1.05	5.00	18.00	11.50
415	18-sep-24	1.50	0.60	1.05	5.00	18.00	11.50
416	19-sep-24	1.50	0.60	1.05	5.00	18.00	11.50
417	20-sep-24	1.30	0.60	0.95	5.00	13.00	9.00
418	21-sep-24	1.60	0.60	1.10	5.00	16.00	10.50
419	22-sep-24	1.60	0.60	1.10	5.00	16.00	10.50
420	23-sep-24	1.60	0.60	1.10	5.00	16.00	10.50
421	24-sep-24	1.60	0.60	1.10	5.00	16.00	10.50
422	25-sep-24	1.60	0.60	1.10	5.00	16.00	10.50
423	26-sep-24	1.60	0.60	1.10	5.00	16.00	10.50
424	27-sep-24	2.00	0.60	1.30	5.00	16.00	10.50
425	28-sep-24	2.00	0.60	1.30	5.00	16.00	10.50
426	29-sep-24	2.00	0.60	1.30	5.00	16.00	10.50
427	30-sep-24	2.00	0.60	1.30	5.00	16.00	10.50

# DATOS	FECHA	ALTURA MÁXIMA DE OLA DEL MAR (m)	ALTURA MÍNIMA DE OLA DEL MAR (m)	PROMEDIO ALTURA (m)	PERIODO MÍNIMO ENTRE OLAS DEL MAR (s)	PERIODO MÁXIMO ENTRE OLAS DEL MAR (s)	PERIODO PROMEDIO (s)	POTENCIA UNDIMOTRIZ (KW/M)	POTENCIA ELECTRICA (KW)	ENERGIA ELECTRICA (KWH/DIA)
1	01/08/2023	1.5	0.3	0.9	13	16	14.5	5.76	2.3	55.2
2	02/08/2023	1.6	0.3	0.95	12	17	14.5	6.42	2.57	61.68
3	03/08/2023	1.6	0.3	0.95	12	17	14.5	6.42	2.57	61.68
4	04/08/2023	1.6	0.3	0.95	12	17	14.5	6.42	2.57	61.68
5	05/08/2023	1.6	0.3	0.95	12	18	15	6.64	2.66	63.84
6	06/08/2023	1.6	0.3	0.95	12	18	15	6.64	2.66	63.84
7	07/08/2023	1.6	0.3	0.95	12	18	15	6.64	2.66	63.84
8	08/08/2023	1.4	0.3	0.85	12	15	13.5	4.79	1.92	46.08
9	09/08/2023	1.2	0.25	0.725	12	19	15.5	4	1.6	38.4
10	10/08/2023	1.2	0.25	0.725	12	19	15.5	4	1.6	38.4
11	11/08/2023	1.7	0.4	1.05	15	22	18.5	10.01	4	96
12	12/08/2023	1.7	0.4	1.05	15	22	18.5	10.01	4	96
13	13/08/2023	1.6	0.3	0.95	11	18	14.5	6.42	2.57	61.68
14	14/08/2023	1.6	0.3	0.95	11	18	14.5	6.42	2.57	61.68
15	15/08/2023	1.3	0.5	0.9	11	17	14	5.56	2.22	53.28
16	16/08/2023	1.6	0.4	1	12	17	14.5	7.11	2.84	68.16
17	17/08/2023	1.6	0.4	1	12	17	14.5	7.11	2.84	68.16
18	18/08/2023	1.6	0.4	1	12	17	14.5	7.11	2.84	68.16
19	19/08/2023	1.3	0.5	0.9	12	13	12.5	4.97	1.99	47.76
20	20/08/2023	1.7	0.6	1.15	10	18	14	9.08	3.63	87.12
21	21/08/2023	1.7	0.6	1.15	10	18	14	9.08	3.63	87.12
22	22/08/2023	1.7	0.6	1.15	10	18	14	9.08	3.63	87.12
23	23/08/2023	1.7	0.5	1.1	13	18	15.5	9.2	3.68	88.32
24	24/08/2023	1.7	0.5	1.1	13	18	15.5	9.2	3.68	88.32
25	25/08/2023	1.7	0.5	1.1	13	18	15.5	9.2	3.68	88.32
26	26/08/2023	1.7	0.4	1.05	11	14	12.5	6.76	2.7	64.8
27	27/08/2023	1.7	0.4	1.05	11	14	12.5	6.76	2.7	64.8
28	28/08/2023	1.7	0.4	1.05	11	14	12.5	6.76	2.7	64.8
29	29/08/2023	1.4	0.5	0.95	11	21	16	7.08	2.83	67.92
30	30/08/2023	2.4	0.6	1.5	14	21	17.5	19.32	7.73	185.52
31	31/08/2023	2.4	0.6	1.5	14	21	17.5	19.32	7.73	185.52
32	01/09/2023	2.4	0.6	1.5	14	21	17.5	19.32	7.73	185.52
33	02/09/2023	2.4	0.7	1.55	16	21	18.5	21.81	8.72	209.28
34	03/09/2023	2.4	0.5	1.45	13	17	15	15.47	6.19	148.56
35	04/09/2023	2.4	0.5	1.45	13	17	15	15.47	6.19	148.56
36	05/09/2023	2.4	0.5	1.45	13	17	15	15.47	6.19	148.56
37	06/09/2023	1.6	0.6	1.1	11	15	13	7.72	3.09	74.16
38	07/09/2023	1.6	0.6	1.1	11	15	13	7.72	3.09	74.16
39	08/09/2023	1.6	0.6	1.1	11	15	13	7.72	3.09	74.16
40	09/09/2023	1.5	0.6	1.05	10	15	12.5	6.76	2.7	64.8
41	10/09/2023	2.1	0.7	1.4	13	21	17	16.35	6.54	156.96
42	11/09/2023	2.1	0.7	1.4	13	21	17	16.35	6.54	156.96
43	12/09/2023	2.1	0.7	1.4	13	21	17	16.35	6.54	156.96
44	13/09/2023	2.2	0.4	1.3	14	17	15.5	12.85	5.14	123.36
45	14/09/2023	2.2	0.3	1.25	12	15	13.5	10.35	4.14	99.36
46	15/09/2023	2.2	0.3	1.25	12	15	13.5	10.35	4.14	99.36
47	16/09/2023	1.3	0.3	0.8	11	18	14.5	4.55	1.82	43.68
48	17/09/2023	1.3	0.3	0.8	11	18	14.5	4.55	1.82	43.68
49	18/09/2023	1.4	0.3	0.85	13	17	15	5.32	2.13	51.12
50	19/09/2023	1.4	0.3	0.85	13	17	15	5.32	2.13	51.12
51	20/09/2023	1.3	0.3	0.8	11	16	13.5	4.24	1.7	40.8
52	21/09/2023	1.3	0.3	0.8	11	16	13.5	4.24	1.7	40.8
53	22/09/2023	1.3	0.3	0.8	11	16	13.5	4.24	1.7	40.8
54	23/09/2023	1.8	0.7	1.25	10	16	13	9.97	3.99	95.76
55	24/09/2023	1.8	0.7	1.25	10	16	13	9.97	3.99	95.76
56	25/09/2023	1.8	0.7	1.25	10	16	13	9.97	3.99	95.76
57	26/09/2023	1.8	0.7	1.25	10	16	13	9.97	3.99	95.76
58	27/09/2023	1.8	0.7	1.25	10	18	14	10.73	4.29	102.96
59	28/09/2023	1.8	0.7	1.25	10	18	14	10.73	4.29	102.96
60	29/09/2023	1.5	0.6	1.05	11	12	11.5	6.22	2.49	59.76
61	30/09/2023	1.5	0.3	0.9	10	16	13	5.17	2.07	49.68
62	01/10/2023	1.5	0.3	0.9	10	16	13	5.17	2.07	49.68
63	02/10/2023	1.5	0.3	0.9	10	16	13	5.17	2.07	49.68
64	03/10/2023	1.8	0.6	1.2	13	17	15	10.6	4.24	101.76
65	04/10/2023	1.8	0.6	1.2	13	17	15	10.6	4.24	101.76
66	05/10/2023	1.8	0.6	1.2	13	17	15	10.6	4.24	101.76
67	06/10/2023	1.8	0.6	1.2	13	17	15	10.6	4.24	101.76
68	07/10/2023	1.9	0.7	1.3	12	19	15.5	12.85	5.14	123.36
69	08/10/2023	1.9	0.7	1.3	12	19	15.5	12.85	5.14	123.36
70	09/10/2023	1.9	0.7	1.3	12	19	15.5	12.85	5.14	123.36
71	10/10/2023	1.9	0.7	1.3	12	19	15.5	12.85	5.14	123.36
72	11/10/2023	2.4	0.7	1.55	15	19	17	20.04	8.02	192.48
73	12/10/2023	2.4	0.7	1.55	15	19	17	20.04	8.02	192.48
74	13/10/2023	2.4	0.7	1.55	15	19	17	20.04	8.02	192.48
75	14/10/2023	1.9	0.5	1.2	11	17	14	9.89	3.96	95.04
76	15/10/2023	1.9	0.5	1.2	11	17	14	9.89	3.96	95.04
77	16/10/2023	1.9	0.5	1.2	11	17	14	9.89	3.96	95.04
78	17/10/2023	1.9	0.5	1.2	11	17	14	9.89	3.96	95.04
79	18/10/2023	1.5	0.5	1	8	17	12.5	6.13	2.45	58.8
80	19/10/2023	1.7	0.6	1.15	10	20	15	9.73	3.89	93.36
81	20/10/2023	1.7	0.6	1.15	10	20	15	9.73	3.89	93.36
82	21/10/2023	2.1	0.6	1.35	14	18	16	14.31	5.72	137.28
83	22/10/2023	2.1	0.6	1.35	14	18	16	14.31	5.72	137.28
84	23/10/2023	2.1	0.6	1.35	14	18	16	14.31	5.72	137.28
85	24/10/2023	2.2	0.7	1.45	14	18	16	16.5	6.6	158.4
86	25/10/2023	2.2	0.7	1.45	14	18	16	16.5	6.6	158.4
87	26/10/2023	2.2	0.7	1.45	14	18	16	16.5	6.6	158.4
88	27/10/2023	2.2	0.7	1.45	14	18	16	16.5	6.6	158.4
89	28/10/2023	1.9	0.5	1.2	14	17	15.5	10.95	4.38	105.12
90	29/10/2023	1.9	0.5	1.2	14	17	15.5	10.95	4.38	105.12
91	30/10/2023	1.9	0.5	1.2	14	17	15.5	10.95	4.38	105.12
92	31/10/2023	1.9	0.5	1.2	14	17	15.5	10.95	4.38	105.12
93	01/11/2023	2	0.5	1.25	11	17	14	10.73	4.29	102.96

# DATOS	FECHA	ALTURA MÁXIMA DE OLA DEL MAR (m)	ALTURA MÍNIMA DE OLA DEL MAR (m)	PROMEDIO ALTURA (m)	PERIODO MÍNIMO ENTRE OLAS DEL MAR (s)	PERIODO MÁXIMO ENTRE OLAS DEL MAR (s)	PERIODO PROMEDIO (s)	POTENCIA UNDIMOTRIZ (KW/M)	POTENCIA ELECTRICA (KW)	ENERGIA ELECTRICA (KWH/DIA)
94	02/11/2023	2	0.5	1.25	11	17	14	10.73	4.29	102.96
95	03/11/2023	2	0.5	1.25	11	17	14	10.73	4.29	102.96
96	04/11/2023	2	0.5	1.25	11	17	14	10.73	4.29	102.96
97	05/11/2023	2	0.5	1.25	11	17	14	10.73	4.29	102.96
98	06/11/2023	2	0.5	1.25	11	17	14	10.73	4.29	102.96
99	07/11/2023	2	0.5	1.25	7	18	12.5	9.58	3.83	91.92
100	08/11/2023	2	0.5	1.25	7	18	12.5	9.58	3.83	91.92
101	09/11/2023	2	0.5	1.25	7	18	12.5	9.58	3.83	91.92
102	10/11/2023	2	0.5	1.25	7	18	12.5	9.58	3.83	91.92
103	11/11/2023	1.7	0.5	1.1	13	18	15.5	9.2	3.68	88.32
104	12/11/2023	1.7	0.5	1.1	13	18	15.5	9.2	3.68	88.32
105	13/11/2023	1.9	0.6	1.25	13	20	16.5	12.65	5.06	121.44
106	14/11/2023	1.7	0.25	0.975	13	18	15.5	7.23	2.89	69.36
107	15/11/2023	1.7	0.25	0.975	13	18	15.5	7.23	2.89	69.36
108	16/11/2023	1.7	0.25	0.975	13	18	15.5	7.23	2.89	69.36
109	17/11/2023	1.7	0.25	0.975	13	18	15.5	7.23	2.89	69.36
110	18/11/2023	1.9	0.5	1.2	12	16	14	9.89	3.96	95.04
111	19/11/2023	1.9	0.5	1.2	12	16	14	9.89	3.96	95.04
112	20/11/2023	1.9	0.5	1.2	12	16	14	9.89	3.96	95.04
113	21/11/2023	1.8	0.5	1.15	10	17	13.5	8.76	3.5	84
114	22/11/2023	1.8	0.5	1.15	10	17	13.5	8.76	3.5	84
115	23/11/2023	1.8	0.5	1.15	10	17	13.5	8.76	3.5	84
116	24/11/2023	1.7	0.5	1.1	13	17	15	8.9	3.56	85.44
117	25/11/2023	1.7	0.5	1.1	13	17	15	8.9	3.56	85.44
118	26/11/2023	1.7	0.5	1.1	13	17	15	8.9	3.56	85.44
119	27/11/2023	1.4	0.4	0.9	12	13	12.5	4.97	1.99	47.76
120	28/11/2023	1.8	0.5	1.15	10	19	14.5	9.41	3.76	90.24
121	29/11/2023	1.8	0.5	1.15	10	19	14.5	9.41	3.76	90.24
122	30/11/2023	1.8	0.5	1.15	10	19	14.5	9.41	3.76	90.24
123	01/12/2023	1.8	0.5	1.15	13	18	15.5	10.06	4.02	96.48
124	02/12/2023	1.8	0.5	1.15	13	18	15.5	10.06	4.02	96.48
125	03/12/2023	1.8	0.5	1.15	13	18	15.5	10.06	4.02	96.48
126	04/12/2023	1.8	0.5	1.15	13	18	15.5	10.06	4.02	96.48
127	05/12/2023	1.6	0.5	1.05	11	14	12.5	6.76	2.7	64.8
128	06/12/2023	1.6	0.5	1.05	11	14	12.5	6.76	2.7	64.8
129	07/12/2023	1.6	0.5	1.05	11	14	12.5	6.76	2.7	64.8
130	08/12/2023	1.5	0.5	1	11	19	15	7.36	2.94	70.56
131	09/12/2023	1.5	0.5	1	11	19	15	7.36	2.94	70.56
132	10/12/2023	1.4	0.7	1.05	16	19	17.5	9.47	3.79	90.96
133	11/12/2023	1.4	0.7	1.05	16	19	17.5	9.47	3.79	90.96
134	12/12/2023	1.5	0.5	1	12	17	14.5	7.11	2.84	68.16
135	13/12/2023	1.5	0.5	1	12	17	14.5	7.11	2.84	68.16
136	14/12/2023	1.5	0.5	1	12	17	14.5	7.11	2.84	68.16
137	15/12/2023	1.5	0.5	1	11	14	12.5	6.13	2.45	58.8
138	16/12/2023	1.6	0.6	1.1	12	17	14.5	8.61	3.44	82.56
139	17/12/2023	1.6	0.6	1.1	12	17	14.5	8.61	3.44	82.56
140	18/12/2023	1.6	0.6	1.1	12	17	14.5	8.61	3.44	82.56
141	19/12/2023	1.7	0.6	1.15	12	16	14	9.08	3.63	87.12
142	20/12/2023	1.7	0.6	1.15	12	16	14	9.08	3.63	87.12
143	21/12/2023	1.7	0.6	1.15	12	16	14	9.08	3.63	87.12
144	22/12/2023	1.8	0.5	1.15	6	17	11.5	7.46	2.98	71.52
145	23/12/2023	1.8	0.5	1.15	6	17	11.5	7.46	2.98	71.52
146	24/12/2023	1.8	0.5	1.15	6	17	11.5	7.46	2.98	71.52
147	25/12/2023	1.8	0.5	1.15	6	17	11.5	7.46	2.98	71.52
148	26/12/2023	1.5	0.5	1	6	14	10	4.91	1.96	47.04
149	27/12/2023	1.4	0.5	0.95	14	21	17.5	7.75	3.1	74.4
150	28/12/2023	1.4	0.5	0.95	14	21	17.5	7.75	3.1	74.4
151	29/12/2023	1.4	0.5	0.95	14	21	17.5	7.75	3.1	74.4
152	30/12/2023	1.8	0.5	1.15	14	21	17.5	11.35	4.54	108.96
153	31/12/2023	1.8	0.5	1.15	14	21	17.5	11.35	4.54	108.96
154	01/01/2024	1.8	0.5	1.15	14	21	17.5	11.35	4.54	108.96
155	02/01/2024	1.8	0.5	1.15	14	21	17.5	11.35	4.54	108.96
156	03/01/2024	2	0.7	1.35	15	19	17	15.2	6.08	145.92
157	04/01/2024	2	0.7	1.35	15	19	17	15.2	6.08	145.92
158	05/01/2024	1.6	0.5	1.05	14	17	15.5	8.38	3.35	80.4
159	06/01/2024	1.7	0.5	1.1	13	17	15	8.9	3.56	85.44
160	07/01/2024	1.7	0.5	1.1	13	17	15	8.9	3.56	85.44
161	08/01/2024	1.7	0.5	1.1	13	17	15	8.9	3.56	85.44
162	09/01/2024	1.7	0.5	1.1	13	20	16.5	9.79	3.92	94.08
163	10/01/2024	1.7	0.5	1.1	13	20	16.5	9.79	3.92	94.08
164	11/01/2024	1.4	0.5	0.95	17	19	18	7.97	3.19	76.56
165	12/01/2024	1.4	0.6	1	13	17	15	7.36	2.94	70.56
166	13/01/2024	1.4	0.6	1	13	17	15	7.36	2.94	70.56
167	14/01/2024	1.4	0.6	1	13	17	15	7.36	2.94	70.56
168	15/01/2024	1.3	0.4	0.85	12	14	13	4.61	1.84	44.16
169	16/01/2024	1.4	0.6	1	11	20	15.5	7.6	3.04	72.96
170	17/01/2024	1.4	0.6	1	11	20	15.5	7.6	3.04	72.96
171	18/01/2024	1.4	0.6	1	11	20	15.5	7.6	3.04	72.96
172	19/01/2024	1.4	0.5	0.95	12	17	14.5	6.42	2.57	61.68
173	20/01/2024	1.4	0.5	0.95	12	17	14.5	6.42	2.57	61.68
174	21/01/2024	1.4	0.5	0.95	12	17	14.5	6.42	2.57	61.68
175	22/01/2024	1.4	0.5	0.95	12	17	14.5	6.42	2.57	61.68
176	23/01/2024	1.6	0.5	1.05	12	17	14.5	7.84	3.14	75.36
177	24/01/2024	1.6	0.5	1.05	12	17	14.5	7.84	3.14	75.36
178	25/01/2024	1.4	0.3	0.85	12	15	13.5	4.79	1.92	46.08
179	26/01/2024	1.5	0.5	1	12	17	14.5	7.11	2.84	68.16
180	27/01/2024	1.5	0.5	1	12	17	14.5	7.11	2.84	68.16
181	28/01/2024	1.5	0.5	1	12	17	14.5	7.11	2.84	68.16
182	29/01/2024	1.5	0.5	1	13	14	13.5	6.62	2.65	63.6
183	30/01/2024	2	0.7	1.35	12	18	15	13.41	5.36	128.64
184	31/01/2024	2	0.7	1.35	12	18	15	13.41	5.36	128.64
185	01/02/2024	2	0.7	1.35	12	18	15	13.41	5.36	128.64
186	02/02/2024	1.6	0.5	1.05	11	18	14.5	7.84	3.14	75.36

# DATOS	FECHA	ALTURA MÁXIMA DE OLA DEL MAR (m)	ALTURA MÍNIMA DE OLA DEL MAR (m)	PROMEDIO ALTURA (m)	PERIODO MÍNIMO ENTRE OLAS DEL MAR (s)	PERIODO MÁXIMO ENTRE OLAS DEL MAR (s)	PERIODO PROMEDIO (s)	POTENCIA UNDIMOTRIZ (KW/M)	POTENCIA ELECTRICA (KW)	ENERGIA ELECTRICA (KWH/DIA)
187	03/02/2024	1.6	0.5	1.05	11	18	14.5	7.84	3.14	75.36
188	04/02/2024	1.6	0.5	1.05	11	18	14.5	7.84	3.14	75.36
189	05/02/2024	1.6	0.5	1.05	11	18	14.5	7.84	3.14	75.36
190	06/02/2024	1.6	0.5	1.05	11	18	14.5	7.84	3.14	75.36
191	07/02/2024	1.6	0.5	1.05	11	18	14.5	7.84	3.14	75.36
192	08/02/2024	1.6	0.5	1.05	11	18	14.5	7.84	3.14	75.36
193	09/02/2024	1.7	0.7	1.2	10	16	13	9.18	3.67	88.08
194	10/02/2024	1.7	0.5	1.1	12	16	14	8.31	3.32	79.68
195	11/02/2024	1.7	0.5	1.1	12	16	14	8.31	3.32	79.68
196	12/02/2024	1.7	0.5	1.1	12	16	14	8.31	3.32	79.68
197	13/02/2024	1.5	0.6	1.05	12	16	14	7.57	3.03	72.72
198	14/02/2024	1.5	0.6	1.05	12	16	14	7.57	3.03	72.72
199	15/02/2024	1.5	0.6	1.05	12	16	14	7.57	3.03	72.72
200	16/02/2024	1.5	0.6	1.05	12	16	14	7.57	3.03	72.72
201	17/02/2024	1.4	0.7	1.05	13	18	15.5	8.38	3.35	80.4
202	18/02/2024	1.4	0.7	1.05	13	18	15.5	8.38	3.35	80.4
203	19/02/2024	1.4	0.7	1.05	13	18	15.5	8.38	3.35	80.4
204	20/02/2024	1.6	0.7	1.15	12	21	16.5	10.71	4.28	102.72
205	21/02/2024	1.6	0.7	1.15	12	21	16.5	10.71	4.28	102.72
206	22/02/2024	1.6	0.7	1.15	12	21	16.5	10.71	4.28	102.72
207	23/02/2024	1.7	0.8	1.25	14	19	16.5	12.65	5.06	121.44
208	24/02/2024	1.7	0.8	1.25	14	19	16.5	12.65	5.06	121.44
209	25/02/2024	1.7	0.8	1.25	14	19	16.5	12.65	5.06	121.44
210	26/02/2024	1.7	0.8	1.25	14	19	16.5	12.65	5.06	121.44
211	27/02/2024	1.3	0.6	0.95	11	18	14.5	6.42	2.57	61.68
212	28/02/2024	1.3	0.6	0.95	11	18	14.5	6.42	2.57	61.68
213	29/02/2024	1.3	0.6	0.95	11	18	14.5	6.42	2.57	61.68
214	01/03/2024	1.5	0.7	1.1	16	21	18.5	10.98	4.39	105.36
215	02/03/2024	1.5	0.7	1.1	16	21	18.5	10.98	4.39	105.36
216	03/03/2024	1.4	0.6	1	13	17	15	7.36	2.94	70.56
217	04/03/2024	1.4	0.6	1	13	17	15	7.36	2.94	70.56
218	05/03/2024	1.3	0.7	1	12	18	15	7.36	2.94	70.56
219	06/03/2024	1.3	0.7	1	12	18	15	7.36	2.94	70.56
220	07/03/2024	1.3	0.7	1	12	18	15	7.36	2.94	70.56
221	08/03/2024	1.4	0.9	1.15	13	18	15.5	10.06	4.02	96.48
222	09/03/2024	1.4	0.9	1.15	13	18	15.5	10.06	4.02	96.48
223	10/03/2024	1.3	0.7	1	14	20	17	8.34	3.34	80.16
224	11/03/2024	1.3	0.7	1	14	20	17	8.34	3.34	80.16
225	12/03/2024	1.8	0.7	1.25	13	18	15.5	11.88	4.75	114
226	13/03/2024	1.8	0.7	1.25	13	18	15.5	11.88	4.75	114
227	14/03/2024	1.4	0.6	1	13	17	15	7.36	2.94	70.56
228	15/03/2024	1.6	0.6	1.1	12	19	15.5	9.2	3.68	88.32
229	16/03/2024	1.6	0.6	1.1	12	19	15.5	9.2	3.68	88.32
230	17/03/2024	1.6	0.6	1.1	12	19	15.5	9.2	3.68	88.32
231	18/03/2024	1.6	0.6	1.1	12	19	15.5	9.2	3.68	88.32
232	19/03/2024	1.6	0.6	1.1	13	19	16	9.5	3.8	91.2
233	20/03/2024	1.6	0.6	1.1	13	19	16	9.5	3.8	91.2
234	21/03/2024	1.6	0.6	1.1	13	19	16	9.5	3.8	91.2
235	22/03/2024	1.2	0.5	0.85	12	16	14	4.96	1.98	47.52
236	23/03/2024	1.2	0.5	0.85	12	16	14	4.96	1.98	47.52
237	24/03/2024	1.2	0.5	0.85	12	16	14	4.96	1.98	47.52
238	25/03/2024	1	0.5	0.75	11	13	12	3.31	1.32	31.68
239	26/03/2024	1.4	0.6	1	12	20	16	7.85	3.14	75.36
240	27/03/2024	1.4	0.6	1	12	20	16	7.85	3.14	75.36
241	28/03/2024	1.4	0.6	1	12	20	16	7.85	3.14	75.36
242	29/03/2024	1.4	0.6	1	11	17	14	6.87	2.75	66
243	30/03/2024	1.4	0.6	1	11	17	14	6.87	2.75	66
244	31/03/2024	1.4	0.6	1	11	17	14	6.87	2.75	66
245	01/04/2024	1.4	0.6	1	11	17	14	6.87	2.75	66
246	02/04/2024	1.1	0.4	0.75	11	17	14	3.86	1.54	36.96
247	03/04/2024	1.1	0.4	0.75	11	17	14	3.86	1.54	36.96
248	04/04/2024	1.1	0.4	0.75	11	17	14	3.86	1.54	36.96
249	05/04/2024	1.23	0.4	0.815	9	18	13.5	4.4	1.76	42.24
250	06/04/2024	1.23	0.4	0.815	9	18	13.5	4.4	1.76	42.24
251	07/04/2024	1.23	0.4	0.815	9	18	13.5	4.4	1.76	42.24
252	08/04/2024	1.23	0.4	0.815	9	18	13.5	4.4	1.76	42.24
253	09/04/2024	1.21	0.56	0.885	12	20	16	6.15	2.46	59.04
254	10/04/2024	1.21	0.56	0.885	12	20	16	6.15	2.46	59.04
255	11/04/2024	1.21	0.56	0.885	12	20	16	6.15	2.46	59.04
256	12/04/2024	1.18	0.5	0.84	11	16	13.5	4.67	1.87	44.88
257	13/04/2024	1.18	0.5	0.84	11	16	13.5	4.67	1.87	44.88
258	14/04/2024	1.17	0.49	0.83	9	21	15	5.07	2.03	48.72
259	15/04/2024	1.17	0.49	0.83	9	21	15	5.07	2.03	48.72
260	16/04/2024	1.6	0.7	1.15	14	18	16	10.38	4.15	99.6
261	17/04/2024	1.6	0.7	1.15	14	18	16	10.38	4.15	99.6
262	18/04/2024	1.4	0.7	1.05	13	21	17	9.2	3.68	88.32
263	19/04/2024	1.26	0.6	0.93	12	20	16	6.79	2.72	65.28
264	20/04/2024	1.37	0.63	1	11	18	14.5	7.11	2.84	68.16
265	21/04/2024	1.37	0.63	1	11	18	14.5	7.11	2.84	68.16
266	22/04/2024	1.37	0.63	1	11	18	14.5	7.11	2.84	68.16
267	23/04/2024	1.59	0.52	1.055	10	18	14	7.64	3.06	73.44
268	24/04/2024	1.59	0.52	1.055	10	18	14	7.64	3.06	73.44
269	25/04/2024	1.59	0.52	1.055	10	18	14	7.64	3.06	73.44
270	26/04/2024	1	0.5	0.75	5	18	11.5	3.17	1.27	30.48
271	27/04/2024	1.1	0.5	0.8	5	18	11.5	3.61	1.44	34.56
272	28/04/2024	1.1	0.5	0.8	5	18	11.5	3.61	1.44	34.56
273	29/04/2024	1.1	0.5	0.8	5	18	11.5	3.61	1.44	34.56
274	30/04/2024	1.6	0.7	1.15	5	18	11.5	7.46	2.98	71.52
275	01/05/2024	1.6	0.7	1.15	5	18	11.5	7.46	2.98	71.52
276	02/05/2024	1.6	0.7	1.15	5	18	11.5	7.46	2.98	71.52
277	03/05/2024	1.6	0.6	1.1	5	18	11.5	6.83	2.73	65.52
278	04/05/2024	1.6	0.6	1.1	5	18	11.5	6.83	2.73	65.52
279	05/05/2024	1.4	0.6	1	5	21	13	6.38	2.55	61.2

# DATOS	FECHA	ALTURA MÁXIMA DE OLA DEL MAR (m)	ALTURA MÍNIMA DE OLA DEL MAR (m)	PROMEDIO ALTURA (m)	PERIODO MÍNIMO ENTRE OLAS DEL MAR (s)	PERIODO MÁXIMO ENTRE OLAS DEL MAR (s)	PERIODO PROMEDIO (s)	POTENCIA UNDIMOTRIZ (KW/M)	POTENCIA ELECTRICA (KW)	ENERGIA ELECTRICA (KWH/DIA)
280	06/05/2024	1.4	0.6	1	5	21	13	6.38	2.55	61.2
281	07/05/2024	1.5	0.6	1.05	5	18	11.5	6.22	2.49	59.76
282	08/05/2024	1.5	0.6	1.05	5	18	11.5	6.22	2.49	59.76
283	09/05/2024	1.5	0.6	1.05	5	18	11.5	6.22	2.49	59.76
284	10/05/2024	1.5	0.6	1.05	5	18	11.5	6.22	2.49	59.76
285	11/05/2024	1.7	0.6	1.15	5	18	11.5	7.46	2.98	71.52
286	12/05/2024	1.7	0.6	1.15	5	18	11.5	7.46	2.98	71.52
287	13/05/2024	1.7	0.6	1.15	5	18	11.5	7.46	2.98	71.52
288	14/05/2024	1.4	0.6	1	5	15	10	4.91	1.96	47.04
289	15/05/2024	1.4	0.6	1	5	15	10	4.91	1.96	47.04
290	16/05/2024	1.4	0.6	1	5	19	12	5.89	2.36	56.64
291	17/05/2024	1.9	0.6	1.25	5	21	13	9.97	3.99	95.76
292	18/05/2024	1.9	0.6	1.25	5	21	13	9.97	3.99	95.76
293	19/05/2024	1.9	0.6	1.25	5	21	13	9.97	3.99	95.76
294	20/05/2024	1.9	0.6	1.25	5	21	13	9.97	3.99	95.76
295	21/05/2024	1.67	0.8	1.235	5	18	11.5	8.61	3.44	82.56
296	22/05/2024	1.67	0.8	1.235	5	18	11.5	8.61	3.44	82.56
297	23/05/2024	1.46	0.71	1.085	5	15	10	5.78	2.31	55.44
298	24/05/2024	1.8	0.6	1.2	5	17	11	7.77	3.11	74.64
299	25/05/2024	1.8	0.6	1.2	5	17	11	7.77	3.11	74.64
300	26/05/2024	1.8	0.6	1.2	5	17	11	7.77	3.11	74.64
301	27/05/2024	1.7	0.6	1.15	5	16	10.5	6.81	2.72	65.28
302	28/05/2024	1.4	0.6	1	5	18	11.5	5.64	2.26	54.24
303	29/05/2024	1.4	0.6	1	5	18	11.5	5.64	2.26	54.24
304	30/05/2024	1.4	0.6	1	5	18	11.5	5.64	2.26	54.24
305	31/05/2024	1.3	0.6	0.95	5	18	11.5	5.09	2.04	48.96
306	01/06/2024	1.3	0.6	0.95	5	18	11.5	5.09	2.04	48.96
307	02/06/2024	1.3	0.6	0.95	5	18	11.5	5.09	2.04	48.96
308	03/06/2024	1.3	0.6	0.95	5	18	11.5	5.09	2.04	48.96
309	04/06/2024	1.65	0.5	1.075	5	18	11.5	6.52	2.61	62.64
310	05/06/2024	1.65	0.5	1.075	5	18	11.5	6.52	2.61	62.64
311	06/06/2024	1	0.5	0.75	5	16	10.5	2.9	1.16	27.84
312	07/06/2024	1.9	1	1.45	5	16	10.5	10.83	4.33	103.92
313	08/06/2024	1.9	1	1.45	5	16	10.5	10.83	4.33	103.92
314	09/06/2024	1.9	1	1.45	5	16	10.5	10.83	4.33	103.92
315	10/06/2024	1.8	0.9	1.35	5	14	9.5	8.49	3.4	81.6
316	11/06/2024	1.6	0.7	1.15	5	17	11	7.14	2.86	68.64
317	12/06/2024	1.6	0.7	1.15	5	17	11	7.14	2.86	68.64
318	13/06/2024	1.6	0.7	1.15	5	17	11	7.14	2.86	68.64
319	14/06/2024	2.1	0.9	1.5	5	17	11	12.14	4.86	116.64
320	15/06/2024	2.1	0.9	1.5	5	17	11	12.14	4.86	116.64
321	16/06/2024	2.1	0.9	1.5	5	17	11	12.14	4.86	116.64
322	17/06/2024	2.1	0.9	1.5	5	17	11	12.14	4.86	116.64
323	18/06/2024	2.1	0.7	1.4	5	17	11	10.58	4.23	101.52
324	19/06/2024	2.1	0.7	1.4	5	17	11	10.58	4.23	101.52
325	20/06/2024	2.1	0.7	1.4	5	17	11	10.58	4.23	101.52
326	21/06/2024	1.7	0.7	1.2	5	21	13	9.18	3.67	88.08
327	22/06/2024	1.7	0.7	1.2	5	21	13	9.18	3.67	88.08
328	23/06/2024	1.6	0.8	1.2	5	16	10.5	7.42	2.97	71.28
329	24/06/2024	1.6	0.8	1.2	5	16	10.5	7.42	2.97	71.28
330	25/06/2024	1.8	0.6	1.2	5	18	11.5	8.12	3.25	78
331	26/06/2024	1.8	0.6	1.2	5	18	11.5	8.12	3.25	78
332	27/06/2024	1.8	0.6	1.2	5	18	11.5	8.12	3.25	78
333	28/06/2024	1.4	0.5	0.95	5	17	11	4.87	1.95	46.8
334	29/06/2024	1.4	0.5	0.95	5	17	11	4.87	1.95	46.8
335	30/06/2024	1.4	0.5	0.95	5	17	11	4.87	1.95	46.8
336	01/07/2024	1.5	0.6	1.05	5	21	13	7.03	2.81	67.44
337	02/07/2024	2	0.8	1.4	5	20	12.5	12.02	4.81	115.44
338	03/07/2024	2.1	1	1.55	5	17	11	12.97	5.19	124.56
339	04/07/2024	2.1	1	1.55	5	17	11	12.97	5.19	124.56
340	05/07/2024	2	0.7	1.35	5	15	10	8.94	3.58	85.92
341	06/07/2024	2	0.7	1.35	5	15	10	8.94	3.58	85.92
342	07/07/2024	2	0.7	1.35	5	15	10	8.94	3.58	85.92
343	08/07/2024	2	0.7	1.35	5	15	10	8.94	3.58	85.92
344	09/07/2024	1.25	0.6	0.925	5	14	9.5	3.99	1.6	38.4
345	10/07/2024	1.25	0.6	0.925	5	14	9.5	3.99	1.6	38.4
346	11/07/2024	1.25	0.6	0.925	5	14	9.5	3.99	1.6	38.4
347	12/07/2024	1.5	0.6	1.05	5	18	11.5	6.22	2.49	59.76
348	13/07/2024	1.5	0.6	1.05	5	18	11.5	6.22	2.49	59.76
349	14/07/2024	1.5	0.6	1.05	5	18	11.5	6.22	2.49	59.76
350	15/07/2024	1.7	0.6	1.15	5	21	13	8.43	3.37	80.88
351	16/07/2024	1.8	0.7	1.25	5	20	12.5	9.58	3.83	91.92
352	17/07/2024	1.8	0.6	1.2	5	17	11	7.77	3.11	74.64
353	18/07/2024	1.8	0.6	1.2	5	17	11	7.77	3.11	74.64
354	19/07/2024	1.7	0.7	1.2	5	15	10	7.06	2.82	67.68
355	20/07/2024	1.7	0.7	1.2	5	15	10	7.06	2.82	67.68
356	21/07/2024	2.1	0.9	1.5	5	20	12.5	13.8	5.52	132.48
357	22/07/2024	2.1	0.9	1.5	5	20	12.5	13.8	5.52	132.48
358	23/07/2024	2	0.6	1.3	5	17	11	9.12	3.65	87.6
359	24/07/2024	2	0.6	1.3	5	17	11	9.12	3.65	87.6
360	25/07/2024	1.5	0.6	1.05	5	16	10.5	5.68	2.27	54.48
361	26/07/2024	1.5	0.6	1.05	5	17	11	5.95	2.38	57.12
362	27/07/2024	1.5	0.6	1.05	5	17	11	5.95	2.38	57.12
363	28/07/2024	1.5	0.6	1.05	5	17	11	5.95	2.38	57.12
364	29/07/2024	1.5	0.6	1.05	5	17	11	5.95	2.38	57.12
365	30/07/2024	1.9	0.6	1.25	5	18	11.5	8.82	3.53	84.72
366	31/07/2024	1.9	0.6	1.25	5	18	11.5	8.82	3.53	84.72
367	01/08/2024	1.9	0.6	1.25	5	18	11.5	8.82	3.53	84.72
368	02/08/2024	1.6	0.5	1.05	5	16	10.5	5.68	2.27	54.48
369	03/08/2024	1.6	0.5	1.05	5	16	10.5	5.68	2.27	54.48
370	04/08/2024	2	0.9	1.45	5	15	10	10.31	4.12	98.88
371	05/08/2024	2	0.9	1.45	5	15	10	10.31	4.12	98.88
372	06/08/2024	1.8	0.7	1.25	5	13	9	6.9	2.76	66.24

# DATOS	FECHA	ALTURA MÁXIMA DE OLA DEL MAR (m)	ALTURA MÍNIMA DE OLA DEL MAR (m)	PROMEDIO ALTURA (m)	PERIODO MÍNIMO ENTRE OLAS DEL MAR (s)	PERIODO MÁXIMO ENTRE OLAS DEL MAR (s)	PERIODO PROMEDIO (s)	POTENCIA UNDIMOTRIZ (KW/M)	POTENCIA ELECTRICA (KW)	ENERGIA ELECTRICA (KWH/DIA)
373	07/08/2024	1.8	0.7	1.25	5	13	9	6.9	2.76	66.24
374	08/08/2024	1.6	0.6	1.1	5	10	7.5	4.45	1.78	42.72
375	09/08/2024	1.8	0.5	1.15	5	17	11	7.14	2.86	68.64
376	10/08/2024	1.8	0.5	1.15	5	17	11	7.14	2.86	68.64
377	11/08/2024	1.8	0.5	1.15	5	17	11	7.14	2.86	68.64
378	12/08/2024	1.8	0.5	1.15	5	17	11	7.14	2.86	68.64
379	13/08/2024	1.3	0.7	1	5	16	10.5	5.15	2.06	49.44
380	14/08/2024	1.5	0.6	1.05	5	21	13	7.03	2.81	67.44
381	15/08/2024	1.5	0.6	1.05	5	21	13	7.03	2.81	67.44
382	16/08/2024	1.8	0.6	1.2	5	21	13	9.18	3.67	88.08
383	17/08/2024	1.8	0.6	1.2	5	21	13	9.18	3.67	88.08
384	18/08/2024	1.8	0.6	1.2	5	21	13	9.18	3.67	88.08
385	19/08/2024	1.6	0.6	1.1	5	15	10	5.94	2.38	57.12
386	20/08/2024	1.8	0.7	1.25	5	14	9.5	7.28	2.91	69.84
387	21/08/2024	1.8	0.7	1.25	5	14	9.5	7.28	2.91	69.84
388	22/08/2024	1.8	0.7	1.25	5	14	9.5	7.28	2.91	69.84
389	23/08/2024	1.7	0.6	1.15	5	18	11.5	7.46	2.98	71.52
390	24/08/2024	1.7	0.6	1.15	5	18	11.5	7.46	2.98	71.52
391	25/08/2024	1.7	0.6	1.15	5	18	11.5	7.46	2.98	71.52
392	26/08/2024	1.7	0.6	1.15	5	18	11.5	7.46	2.98	71.52
393	27/08/2024	1.8	0.6	1.2	5	18	11.5	8.12	3.25	78
394	28/08/2024	1.8	0.6	1.2	5	18	11.5	8.12	3.25	78
395	29/08/2024	1.8	0.6	1.2	5	18	11.5	8.12	3.25	78
396	30/08/2024	1.8	0.6	1.2	5	16	10.5	7.42	2.97	71.28
397	31/08/2024	1.8	0.6	1.2	5	16	10.5	7.42	2.97	71.28
398	01/09/2024	1.8	0.6	1.2	5	16	10.5	7.42	2.97	71.28
399	02/09/2024	1.8	0.6	1.2	5	16	10.5	7.42	2.97	71.28
400	03/09/2024	1.7	0.6	1.15	5	17	11	7.14	2.86	68.64
401	04/09/2024	1.7	0.6	1.15	5	17	11	7.14	2.86	68.64
402	05/09/2024	1.7	0.6	1.15	5	17	11	7.14	2.86	68.64
403	06/09/2024	1.8	0.6	1.2	5	18	11.5	8.12	3.25	78
404	07/09/2024	1.8	0.6	1.2	5	18	11.5	8.12	3.25	78
405	08/09/2024	1.8	0.6	1.2	5	18	11.5	8.12	3.25	78
406	09/09/2024	1.8	0.6	1.2	5	18	11.5	8.12	3.25	78
407	10/09/2024	2	0.7	1.35	5	18	11.5	10.28	4.11	98.64
408	11/09/2024	2	0.7	1.35	5	18	11.5	10.28	4.11	98.64
409	12/09/2024	2	0.7	1.35	5	18	11.5	10.28	4.11	98.64
410	13/09/2024	1.6	0.6	1.1	5	16	10.5	6.23	2.49	59.76
411	14/09/2024	1.6	0.6	1.1	5	16	10.5	6.23	2.49	59.76
412	15/09/2024	1.6	0.6	1.1	5	16	10.5	6.23	2.49	59.76
413	16/09/2024	1.6	0.6	1.1	5	16	10.5	6.23	2.49	59.76
414	17/09/2024	1.5	0.6	1.05	5	18	11.5	6.22	2.49	59.76
415	18/09/2024	1.5	0.6	1.05	5	18	11.5	6.22	2.49	59.76
416	19/09/2024	1.5	0.6	1.05	5	18	11.5	6.22	2.49	59.76
417	20/09/2024	1.3	0.6	0.95	5	13	9	3.98	1.59	38.16
418	21/09/2024	1.6	0.6	1.1	5	16	10.5	6.23	2.49	59.76
419	22/09/2024	1.6	0.6	1.1	5	16	10.5	6.23	2.49	59.76
420	23/09/2024	1.6	0.6	1.1	5	16	10.5	6.23	2.49	59.76
421	24/09/2024	1.6	0.6	1.1	5	16	10.5	6.23	2.49	59.76
422	25/09/2024	1.6	0.6	1.1	5	16	10.5	6.23	2.49	59.76
423	26/09/2024	1.6	0.6	1.1	5	16	10.5	6.23	2.49	59.76
424	27/09/2024	2	0.6	1.3	5	16	10.5	8.71	3.48	83.52
425	28/09/2024	2	0.6	1.3	5	16	10.5	8.71	3.48	83.52
426	29/09/2024	2	0.6	1.3	5	16	10.5	8.71	3.48	83.52
427	30/09/2024	2	0.6	1.3	5	16	10.5	8.71	3.48	83.52