

FaHCE
FACULTAD DE HUMANIDADES
Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA.
FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA
CÁTEDRA: GEOGRAFÍA ECONÓMICA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA.

Trabajo Final

ENERGÍAS RENOVABLES DEL MAR EN LA REPÚBLICA ARGENTINA

Integrantes:

Bacigalup Vértiz, Gonzalo Enrique (leg. 118213/5)

Montenegro, Melanie Sofía (leg. 117191/3)

2. Temática en la que se encuadra el trabajo

El presente trabajo se encuadra en la temática: análisis multidimensional y/o multiescalar de actividades económicas y actores sociales en territorios seleccionados.

3. Planteo de la problemática, conflicto a indagar y/o interrogante a responder

En un contexto global donde las perspectivas ecológicas toman cada vez mayor relevancia en el seno de las opiniones públicas, las formas de producción y consumo de nuestra sociedad se ven cuestionadas. En respuesta a estas inquietudes, comienzan a aparecer nuevas narrativas y posiciones en pos de una mayor sustentabilidad entendiendo que las formas de vida llevadas a cabo en la actualidad están lejos de ser infinitas.

Contemplando esto, y partiendo de la situación mundial actual de pasaje de fuentes de energía no renovables y contaminantes a la utilización de energías cuyo origen no impacta negativamente en el planeta, indagaremos acerca de la posibilidad de captar la energía proveniente del mar para transformarla en energía eléctrica. Esto se ve motivado por la potencialidad que tiene nuestro país para el desarrollo de las llamadas energías renovables del mar, debido a la enorme extensión que representa el espacio marítimo argentino.

4. Objetivos

- Investigar si es posible aprovechar la energía del mar en las costas de nuestro país.
- Enumerar las distintas formas de recolectar la energía del mar y transformarla en energía eléctrica.
- Releva los proyectos de este tipo de energías llevados a cabo en nuestro país.

5. Marco teórico

Territorio multidimensional

Partimos de una concepción del territorio donde el mismo es abordado desde una perspectiva multidimensional, multiescalar e integral, que está en constante construcción y es el reflejo del pasado -demostrando tanto el espacio natural y construido como las relaciones que se establecen en él- a la vez que está moldeando el futuro. Al hablar de una perspectiva multidimensional y multiescalar hacemos referencia a abordarlo desde la integridad de miradas, que vayan desde lo social, lo natural hasta lo económico (no estamos sugiriendo que son las únicas esferas desde las que se lo puede abordar). Siguiendo a Jorge Blanco podemos afirmar que el territorio es la “manifestación concreta, empírica, histórica, de todas las consideraciones que en un plano conceptual se hacen en torno del espacio” (Blanco; 2007. p. 43).

Creemos que es clave la interpretación del territorio desde esta postura para abordar la problemática en cuestión ya que el desarrollo de las energías renovables del mar conlleva múltiples dimensiones de análisis. El desarrollo de estas en un territorio determinado implica variados actores y perspectivas que atraviesan todas las esferas de la sociedad.

Matriz energética

Cuando hablamos de matriz energética estamos haciendo referencia a la composición energética que se da en un determinado territorio -por lo general, en cada país-; es decir, cuáles son las fuentes de energía que se utilizan en dicha zona y cuál es el porcentaje de uso de las mismas.

La matriz energética de nuestro país, siguiendo lo aportado por Baiocchi (2018) relevando al Instituto Argentino del Petróleo y del Gas, está compuesta en un 85% por hidrocarburos (el gas lidera los porcentajes con 52% mientras que el petróleo completa el 33% restante)-, seguida por las energías renovables que solo representan el 10% de la matriz; para completar la misma, el 5% restante corresponde a la energía nuclear y al carbón (3% y 2% respectivamente).

Energía renovable y contaminación

Es común en nuestros días escuchar constantemente sobre las energías renovables, pero ¿qué son exactamente? También nombradas como sostenibles o blandas, el Diccionario panhispánico del español jurídico las define como “Energía procedente de fuentes no fósiles” (DPEJ; 2022), definición que consideramos escasa para explicarlas. Al hablar de energías renovables se hace referencia a las energías que se obtienen de fuentes naturales consideradas inagotables debido a la inmensa cantidad de energía que contienen o por la capacidad de regenerarse naturalmente. Según el grado de complejidad y tecnología que implique incluirlas en la matriz de los diversos países que busquen implementarlas se clasifican en Energías Renovables Convencionales y No Convencionales. (Spiegel et al. 2016).

Estas energías no son nuevas como se suele creer, no son estrictamente renovables -como es el caso de la geotermia-, ni están exentas del impacto ambiental. Históricamente fueron los tipos de energía más utilizados por el hombre, sólo siendo sobrepasado primeramente por el uso del carbón y, a partir de 1950, por el petróleo y el gas natural. (Santamarta; 2004). Las energías renovables más renombradas son: solar, eólica, mareomotriz, hidráulica, fotovoltaica y nuclear.

Respecto a la contaminación, el aspecto más relevante, tal como subrayan Caresani et. al (2016), son las emisiones. La combustión de algunas fuentes, tales como el petróleo o el gas, producen gases que modifican la composición natural de la atmósfera. Son llamados Gases de Efecto Invernadero debido a las alteraciones que producen en la misma.

Energía mareomotriz

El nivel de las aguas marinas varía alternativamente durante el día. La influencia del Sol y de la Luna sobre el planeta Tierra produce un fenómeno de atracción y repulsión que conocemos con el nombre de mareas (Chaparro, 2010).

La energía mareomotriz es, precisamente, producto del aprovechamiento de las mareas. Estas últimas presentan a lo largo del día diferencia de alturas, que -como explican Carranza et al. (2018)- “puede aprovecharse interponiendo partes móviles al movimiento natural de ascenso o descenso de las aguas, junto con mecanismos de canalización y depósito; dicho movimiento es captado por un eje que mueve un generador para producir energía eléctrica.” Así, la energía captada se transforma en energía eléctrica.

Energía undimotriz

Entre otras de las energías con origen marítimo encontramos la undimotriz, la cual obtiene su génesis en las ondas marinas (su nombre proviene del latín “undo” que significa onda); estas surgen, principalmente, por la presión ejercida por los vientos sobre las capas superficiales de las aguas del mar, aunque en menor medida pueden ser originadas por fuerzas gravitatorias, el efecto Coriolis, por diversas variantes en lo que respecta a la presión atmosférica, la rotación de la tierra y el movimiento de las placas tectónicas. (Carranza et al. 2018)

Si bien existen variadas formas de lograr transformar esta energía en electricidad, la mayoría de estas se basan en la transformación de la energía mecánica en eléctrica a partir de la comprensión de fluidos hidráulicos, los cuales son enviados a una turbina acoplada a un generador eléctrico. (Baiocchi; 2018)

6. Apunte metodológico

Para cumplir nuestros objetivos del presente trabajo llevamos a cabo una metodología cualitativa, partiendo del análisis de diversas investigaciones ya realizadas y publicadas y de diferentes artículos periodísticos. A su vez, le realizamos una entrevista al Mg. Ing. Pablo Alejandro Haim, director del Proyecto Undimotriz de la Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Buenos Aires.

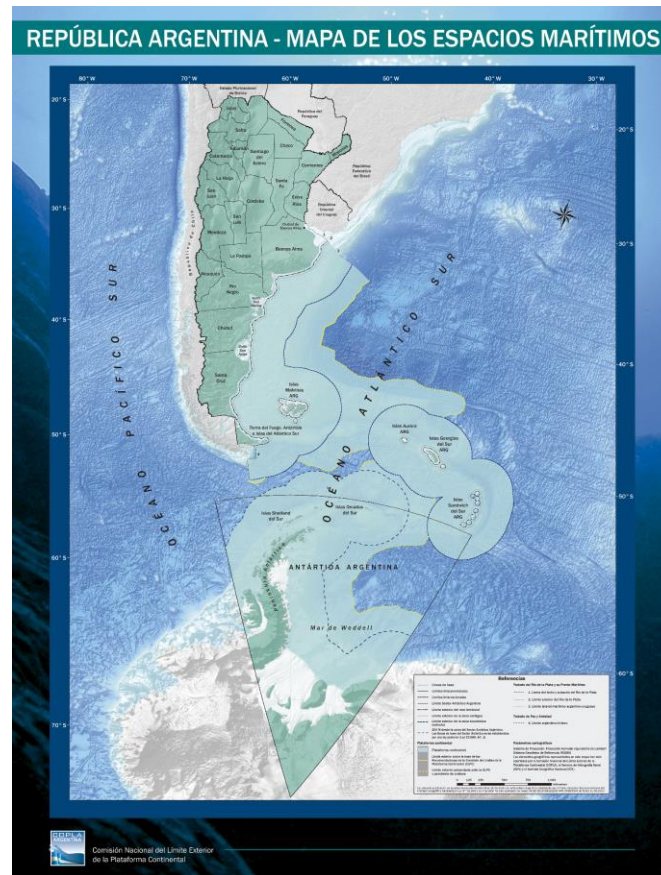
7. Desarrollo

Potencialidad del mar argentino

Con sus más de 5.000 km de longitud, el Mar Argentino posee un alto valor económico por su amplia diversidad biológica, por la presencia de hidrocarburos en sus suelos y, en menor medida, las actividades turísticas. Sin embargo, lo que nos convoca en el presente trabajo es el potencial que posee en lo que respecta a la producción de energías renovables y no contaminantes.

Se entiende al Mar territorial argentino en base a lo establecido por la ley n° 23.968 de Espacios Marítimos argentinos, es decir, como el sector del océano donde se ejerce, o se pretende ejercer, soberanía. Este espacio se extiende hasta las doce millas marinas a partir de la línea de base y va más allá de solo el mar, ya que también se incluye el espacio aéreo, el lecho y el subsuelo del Mar Argentino. Es solo cuestión de observar el mapa de los espacios marinos producido en 2021 por la Comisión Nacional del Límite Exterior de la Plataforma Continental (ver figura 1) para magnificar la inmensidad que este presenta.

Fig. 1: Mapa de los Espacios Marítimos de la Rep. Argentina



Fuente: Comisión Nacional del Límite Exterior de la Plataforma Continental (2021)

Al referirse específicamente a la captación de energía, la costa patagónica presenta un escenario óptimo de trabajo debido a la escasa profundidad del lecho marino (200 m) aún a distancias considerables de las costas (200 millas), facilitando la instalación de los equipos. Un dato importante a tener en cuenta es que dicha zona cuenta con la presencia constante del viento, de manera regular y con buena intensidad. A su vez, de no registrarse acción del viento en la región, se podría verificar la presencia de ondas provenientes de regiones lejanas. (Das Neves Guerreiro y Chandare; 2010) Es destacable, a su vez, que desde Viedma hasta Tierra del Fuego se presentan amplitudes de mareas de 4 m hasta 20 m (Moragues; 2015). Como afirma el mismo autor, el mar que rodea la Argentina se encuentra entre los lugares con mayor altura de marea media. Además de la costa patagónica, hay condiciones favorables para la obtención de energía undimotriz en la costa de la Provincia de Buenos Aires. Así lo afirma Alejandro Haim, director del Proyecto Undimotriz de la UTN-FRBA, quien ha hecho estudios en las costas de Mar del Plata y Necochea.

Sin embargo, no hay que dejar de lado que el desarrollo de este tipo de actividades requiere un manejo integrado de las costas. Esto significa una coordinación que actualmente no ocurre, pero que es de suma relevancia para el país. No solo se debe dar en el campo energético, sino también en la interconexión de los puertos, en la pesca, el turismo, la soberanía y la seguridad nacional.

Otro aspecto que es tenido en cuenta para la instalación de la tecnología es el impacto ambiental. Sin embargo, según donde sean ubicados los aparatos, pueden convivir con la vida marina, la pesca y el turismo.

Aspecto económico

Como bien argumenta Pozzo (2016), la energía es un bien estratégico que mueve el aparato económico mundial. Todas las demás actividades dependen de su abastecimiento. Incluso hoy en día la energía eléctrica puede ser considerada como un servicio básico. En nuestro país, según el Censo 2010 realizado por el INDEC, más del 98% de las viviendas tienen tenencia de electricidad, la gran mayoría por red. El problema está, como describimos en el marco teórico, en la fuente de la que se obtiene esa energía. Además de ser de origen no renovable, gran parte de la energía eléctrica que se consume en nuestro país -o de las materias primas para producirla- es importada. Entonces, podemos afirmar que la importancia de lograr una “soberanía energética” -es decir, lograr producir toda la energía que utilizamos- posee dos justificativos centrales: por un lado, en el aspecto económico y por otro, desde el punto de vista ambiental. Si bien es muy grande la inversión que se debiera hacer para que el total de la energía se obtenga en el país -y más aún si se tratase de fuentes renovables-, sería muy beneficioso. Un claro ejemplo de la importancia de no depender de los recursos de otro país lo da Haim (2022) al referirse a la invasión de Rusia en Ucrania que se desarrolla actualmente: “el lío que hay en Ucrania ahora con Rusia es porque pasa el gas. Si cada uno generara su energía se evitarían muertes de guerras.” A su vez, al referirse al aspecto monetario del asunto, concluye preguntándose “¿qué precio tiene la vida de una persona que muere en una guerra? Eso matemáticamente no tiene precio”.

Como se menciona en el párrafo anterior, hoy en día la obtención de energía de fuentes renovables es más cara que la de fuentes tradicionales. Sin embargo, en nuestro país no solo se necesitan grandes capitales, también es indispensable la decisión política. Al referirnos puntualmente a la energía del mar, específicamente a la importancia que se le da en el país, Haim (2022) nos decía que “el gobierno anterior [en referencia al período 2015-2019] les dio mucha importancia a las energías renovables, muchísimo, pero a las tecnologías maduras. Estuvo muy bueno, se batieron récords de energía renovable de todo tipo, de instalación, producción, de todo; pero no se priorizó, porque la idea era instalar, [...] la investigación y desarrollo”. Y continúa, “hoy en día salieron dos programas, uno se llama Pampa Azul, [...] un programa de fomento de todo lo que tiene que ver con el mar. Se lanzaron financiamientos [...] también para la parte de energías de mar. [...] Y ahora se lanzó FONARSEC [Fondo Argentino Sectorial], que ya está destinado a energías renovables y específicamente a energía undimotriz -entre otras energías-, cosa que antes no pasaba.”

Retomando al Programa Pampa Azul, es remarcable el bajo uso que se le da en nuestro país. Como se describió en el apartado precedente, la extensión de nuestras costas es envidiable por la mayoría de los países del mundo. Sin embargo, no se le saca todo el provecho posible. Son variadas las actividades que pueden sacar beneficio, incluso económico. Tanto es así que muchos consideran al mar como un recurso importante. Además de la obtención de energía eléctrica, es posible extender el uso de nuestro mar mejorando la pesca, impulsando los deportes acuáticos y fortaleciendo el sistema de defensa, por mencionar los ejemplos más evidentes.

En síntesis, una de las principales causas por las que en Argentina no avanza la energía mareomotriz o la undimotriz es por falta de capital. Lo interesante del caso, es que sería una inversión que serviría para todo el país, ya que dichas tecnologías permiten extraer energía no solo para abastecer a poblaciones costeras, sino que podría integrarse al Sistema Argentino de Interconexión (SADI). Así, se impide el desarrollo de grandes iniciativas como el Proyecto Undimotriz de la UTN. Como dice su

director: “en definitiva todo esto progresa o avanza si económicamente es interesante para alguien” (Haim 2022).

Proyectos en nuestro país

Actualmente en Argentina no se obtiene energía del mar. Esto se debe, en parte, a su casi nulo conocimiento público y a su escasa información disponible. Son pocas las publicaciones sobre el tema, pero intentaremos hacer un relevamiento de las más difundidas.

Tal como explica Haim (2022), se pueden identificar 3 áreas según la orientación de los proyectos:

1. Desarrolladores de tecnología o de conceptos sobre equipos

Proyecto undimotriz de la Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Buenos Aires.

El proyecto más importante y más avanzado que hay en nuestro país es el Proyecto Undimotriz de la UTN-FRBA. El mismo surgió entre finales de 2009 y principios de 2010 cuando, según Mg. Ing. Alejandro Haim -su director-, en Argentina no era conocida ese tipo de energía. Según los datos obtenidos de su página web, está formado por un equipo de trabajo de más de 15 personas.

El equipo diseñado -que ya cuenta con la emisión de la patente de invención del Instituto Nacional de la Propiedad Industrial- consta de un cuerpo donde se aloja el sistema electromecánico unido a un par de brazos de palanca que en su extremo tienen adosada cada uno una boya. La boya captura la energía del movimiento de las ondas marinas que se transmite por el brazo de palanca al sistema electromecánico donde se genera la corriente eléctrica. El mismo puede ser instalado offshore (es decir, mar adentro) mediante pilotaje, plataformas de extracción de petróleo y gas, o en estructuras existentes como escolleras y muelles. Durante los años de desarrollo del proyecto, han realizado 2 prototipos, uno a escala 1:20 y otro, 1:10. Este último ha sido probado en el canal de olas del Instituto Nacional del Agua.

Al ser consultado sobre el estado actual del proyecto, Haim (2022) respondió que “ahora estamos trabajando en el diseño del equipo para instalarlo en Mar del Plata o Necochea -todavía no está definido, seguramente sea en Mar del Plata por los bajos costos que tiene la obra civil- y estamos atrás de la búsqueda de financiamiento para poder concretar la fabricación del equipo. Ahora nos vamos a presentar en un plan de subsidios que da el FONARSEC [Fondo Argentino Sectorial], estamos buscando empresas para asociarnos e ir en conjunto para llevar adelante este proyecto; porque ya el proyecto es [...] muy grande y [...] escapa un poco los alcances que tiene la facultad [en referencia a la UTN-FRBA] y entonces necesitamos sí o sí apoyo económico de las empresas para que esto se haga. Así que ahora estamos en esa etapa, teniendo reuniones con distintas entidades energéticas de la provincia de Buenos Aires, [...] algunas empresas, la Secretaría de Energía de la provincia de Buenos Aires, para ver si en conjunto todos logramos que esto se avance y se concrete.”

El gran objetivo establecido es, en palabras de Haim, “colocar una granja de una determinada cantidad de equipos que permita ya entregar una cantidad de energía que sea interesante para conectarla al sistema eléctrico.”

Otros proyectos

Existen otras instituciones que tienen como objetivo la realización de prototipos, pero al momento no hemos encontrado ninguna que lo haya conseguido. En este grupo se pueden mencionar a la

Universidad Nacional de la Patagonia Austral, a INVAP, a la Universidad Nacional de Quilmes, a la Universidad Nacional de La Plata y a la Universidad Nacional de Mar Del Plata.

También hemos encontrado, en menor número, algunas iniciativas privadas. Por ejemplo, el Dispositivo captador de energías de las olas de Javier Themtham, Luis Kayayán y Alfredo Soto y Sistema de generación de energía a través de las mareas oceánicas de Patricio Bilancioni

2. Instituciones que hacen la medición del recurso

Estudio del recurso energético marino de la Patagonia Austral

YPF Tecnología (Y-TEC), una empresa de investigación y desarrollo que componen la petrolera estatal y el CONICET, comanda las observaciones y análisis en nuestro mar con el objetivo de determinar la factibilidad de la extracción de energía. En una primera etapa, se han instalado las boyas metoceanicas Axys y Wavescan en el estuario del Río Gallegos y la desembocadura del Estrecho de Magallanes, Santa Cruz.

Otros estudios

En los últimos años se han llevado a cabo pruebas en distintos puntos de la extensa costa del mar argentino, para analizar la posibilidad de obtener energía del mar. Haim (2022) señala dos instituciones que abordan el tema: el Servicio de Hidrografía Naval y el Instituto Argentino de Oceanografía del CONICET, dependiente de la Universidad Nacional del Sur, situado en Bahía Blanca.

3. Instituciones con canales de prueba de oleaje

Los canales de prueba de oleaje simulan las condiciones del mar. Tienen una gran vinculación con la temática ya que sirven para experimentar el funcionamiento de los prototipos de aparatos aprovechadores de energía. Haim (2022) nos menciona el que está ubicado en el Instituto Nacional del Agua -que fue utilizado para el Proyecto Undimotriz de la UTN- y el de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.

8. Conclusiones

En el desarrollo del trabajo quedó en evidencia que, aunque Argentina tiene un gran potencial en cuanto a la extracción de energía del mar, aún estamos lejos de aprovecharlo. No se vislumbra que, en el corto plazo, comience a llevarse a cabo dicha explotación. Las principales causas ya fueron explicadas, reduciéndose muchas veces al problema económico, principalmente a la falta de inversión.

No obstante, hay un factor que puede generar que estas iniciativas cobren mayor relevancia: la demanda de la sociedad. Si la temática se instala en la agenda pública y cada vez más gente se informa y solicita la expansión del uso de las energías renovables (y particularmente la del mar), es probable que los recursos se orienten hacia ello. El interrogante que se plantea, e ntonces, es cómo lograr esa “conciencia colectiva”. Haim (2022), desde su experiencia, sostiene:

“Yo creo que esto es un trabajo de hormiga. Nosotros venimos dando charlas en Universidades, en Congresos, tenemos un montón de publicaciones que han generado y han despertado el interés de mucha gente en este tema. Tal es así que se generó un encuentro de gente que está trabajando las energías del mar, cuando nosotros empezamos no había

nadie en este tema o muy poca gente y ahora hay más de cinco o seis universidades trabajando el tema. Desde nuestro lado como Universidad hicimos un montón de cosas como difusión.”

También, remarca el rol del Estado, por ejemplo al

“empezar a educar a los chicos en el tema de las energías renovables. [...] Esto tiene que ver con la concientización de la gente, la información. Uno prende la luz y no tiene idea de dónde viene esa energía y qué consecuencias tiene en cuanto a contaminación, el uso de recursos fósiles. Mucha gente no tiene idea de la importancia de migrar de las energías tradicionales y contaminantes a las renovables.” (ibidem)

Entendemos y resaltamos la importancia de la realización, la divulgación y el seguimiento de estos proyectos como parte fundamental del desarrollo de estas energías. Dicha propagación de la información debe hacerse, a su vez, exponiendo las grandes ventajas que tiene el desarrollo de las energías del mar para nuestro país. Algunas de ellas serían:

- Desarrollo de tecnología propia y creación de fuentes de trabajo.
- Convenios entre Universidades, empresas e instituciones.
- Disminución de la dependencia de la disponibilidad y del precio de los combustibles fósiles.
- Expansión de nuestra soberanía sobre el mar.

En síntesis, lograr que se comience a extraer la energía del recurso marino en Argentina es un gran desafío. Pero esto no quiere decir que sea imposible llevarlo a cabo.

9. Bibliografía y documentación consultada

- Baiocchi, S. N. (2018) Trabajo final de grado. Ingeniería mecánica. Central Eléctrica Undimotriz. Disponible en: https://ria.utn.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12272/4380/Central%20Electrica%20Undimotriz_Baiocchi.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Barreiro, R. (2019). Las olas argentinas, una oportunidad más valiosa que el petróleo. Latin Clima. Disponible en: <https://latinclima.org/articulos/las-olas-argentinas-una-oportunidad-mas-valiosa-que-el-petroleo>
- Blanco Jorge (2007) “Espacio y territorio: elementos teórico-conceptuales implicados en el análisis geográfico” en Geografía. Nuevos temas, nuevas preguntas. Ed Biblos. Buenos Aires.
- Caresani, D.; Goldstein, E. y Kulfas, M. (2016). El desarrollo de las energías renovables en la Argentina y su efecto industrializante. En Revista Realidad Económica N.º 299. Abril-mayo 2016.
- Carranza, H. *et al* (2018). ENERGÍAS DEL MAR CATÁLOGO 2018: Recopila Proyectos, Iniciativas, Instituciones, sobre Energías del Mar Argentino y resto del mundo (2nd ed.). Disponible en: <https://undimotriz.frba.utn.edu.ar/wp-content/uploads/sites/61/2019/08/GEMA-Catálogo-Energías-del-Mar-Diciembre-2018.pdf>

- Chaparro, E. (2010). Generación de energía mareomotriz en la Argentina [Tesis de grado, Instituto Tecnológico de Buenos Aires]. <https://ri.itba.edu.ar/bitstream/handle/123456789/972/Central%20Mareomotriz-%20Emiliano%20Chaparro-%2044053-%20Jul%202010.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Das Neves Guerreiro, R. J. y Chandare S. M. (2010). Caracterización del recurso undimotriz en el litoral marítimo argentino. Congreso Mundial de Ingeniería. Buenos Aires, Argentina. Disponible en: https://undiarg.files.wordpress.com/2011/10/ecc_049_guerreiro_ricardo_das_neves.pdf
- Diccionario panhispánico del español jurídico. 2020. [online] Disponible en: <https://dpej.rae.es> [Consultado el 26 de febrero del 2022].
- Enciclopedia de Ciencias y Tecnologías en Argentina (2014) Energía mareomotriz en Argentina. Disponible en: https://cyt-ar.com.ar/cyt-ar/index.php/Energ%C3%ADa_mareomotriz_en_Argentina
- Haim, Alejandro (2022). Comunicación personal. 03 de marzo de 2022.
- Instituto Argentino para el Desarrollo Económico. (Diciembre de 2012). Revista Única N.º 117. <https://www.iade.org.ar/noticias/sistema-de-generacion-de-energia-traves-de-las-mareas-oceanicas>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). (2010). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. Recuperado de: <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-2-41-135>
- Moragues. (2015). Uso Racional y eficiente de la Energía. Etapa 3. Energías del Mar. Documento de referencia. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/energias_del_mar_2016_arg_innovadora_2020.pdf
- Pozzo J. (2016). Energía y defensa: posibilidades del Mar Argentino. Visión Conjunta, Año 8 (número 15), 59 – 68. Disponible en: <https://undimotriz.frba.utn.edu.ar/wp-content/uploads/sites/61/2019/08/2016-CEFADIGITAL-Energ%C3%ADa-y-defensa-posibilidades-del-Mar-Argentino-POZZO.pdf>
- Santamarta, J. (2004). Las energías renovables son el futuro. World Watch, 22(3440.16). Disponible en: <https://www.nacionmulticultural.unam.mx/mezinal/docs/511.pdf>
- Spiegel, C., & Cifuentes, J. I. (2016). Definición e información de energías renovables. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/4455/1/DEFINICION%20E%20INFORMACION%20DE%20ENERGIAS%20RENOVABLES.pdf>
- Universidad Tecnológica Nacional. Energía undimotriz. Disponible en: <https://undimotriz.frba.utn.edu.ar/energia-undimotriz/>

- Veksler, B. (11 de octubre de 2011). Presentan sistema de energía basado en las mareas oceánicas. *El diario del fin del mundo*. <https://www.eldiariodelfindelmundo.com/noticias/2018/10/11/79125-presentan-sistema-de-energia-basado-en-las-mareas-oceanicas>