



**Universidad
de La Laguna**

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

SECCIÓN DE NÁUTICA, MÁQUINAS Y RADIOELECTRÓNICA NAVAL

**TRABAJO DE FIN DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
GRADUADO EN NÁUTICA Y TRANSPORTE MARÍTIMO**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS
EN LAS ISLAS CANARIAS**

Nicolás Bibang Sima Abiong

Julio 2019

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN
LAS ISLAS CANARIAS**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

Dr.^a.D.^a. M^a del Cristo Adrián de Ganzo, profesora ayudante de doctor de la UD de Ingeniería Marítima del departamento de Ingeniería Agraria ,Náutica, Civil y Marítima de la Universidad de La Laguna certifica que :

D^o Nicolás Bibang Sima Abiong , alumno de Náutica y Transporte Marítimo que superado la carrera de Náutica y Transporte Marítimo bajo mi dirección , ha realizado bajo mi supervisión y coordinación el Trabajo de fin de Grado nominado : **Trabajo de Investigación sobre las corrientes marinas en las Islas canarias** , para la obtención del Título de Graduado en Náutica Transporte y Transporte Marítimo.

Revisado dicho Trabajo, estimo reúne los requisitos para ser juzgado para el tribunal que sea asignado para su lectura.

Para que conste y surta efectos oportunos, expido y firmo el presente certificado en Santa Cruz de Tenerife a 19 de julio de 2019.



M^a DEL CRISTO ADRIÁN DE GANZO

M^a Del Cristo Adrián de Ganzo

Directora del TFG

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN
LAS ISLAS CANARIAS**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN
LAS ISLAS CANARIAS**

ÍNDICE

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN
LAS ISLAS CANARIAS**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN:.....	13
ABSTRACT	15
OBJETIVOS.....	19
2.1 OBJETIVOS GENERALES.....	19
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
REVISIÓN Y ANTECEDENTES:.....	23
3.1 ORIGEN DE LAS CORRIENTES MARINAS.....	23
METODOLOGÍA.....	34
RESULTADOS	38
5.1. LAS CORRIENTES MARINAS.....	38
5.1.1. LA IMPORTANCIA DE LAS CORRIENTES MARINAS	41
5.2. SITUACIÓN GENERAL DE LAS ISLAS CANARIAS.....	42
5.1.2. LAS CORRIENTES MARINAS DE CANARIAS	46
5.2.1 LA CORRIENTE MARINA DE LA ISLA DE TENERIFE	48
5.2.2 LAS CORRIENTES MARINAS DE GRAN CANARIA.....	53
5.2.3 LAS CORRIENTES MARINAS DE LA PALMA.....	56
5.2.4 LA CORRIENTE MARINA DE LA ISLA DE FUERTEVENTURA.....	58
5.3.5. LAS CORRIENTES MARINAS DEL HIERRO	60
5.2.6 LAS CORRIENTES MARINAS DE LA GOMERA	62
5.2.7. LA CORRIENTE MARINA DE LANZAROTE	63
5.2.8 ESTUDIO DEL CENTRO OCEANOGRÁFICO SOBRE EL OLEAJE PLOCAN (BOYAS).....	64
5.2.9 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.....	67
5.2.10 PREVISIÓN A TIEMPO REAL Y CLIMA	68
5.2.12. CASO REAL: FECHA 10/07/2019	70
CONCLUSIONES	75
BIBLIOGRAFÍA.....	79

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

Ilustración 1: Las corrientes marinas a nivel global	24
Ilustración 2:Origen de las corrientes marinas flechas rojas cálidas y frías azules.....	25
Ilustración 3: La Termohalina donde se forman en dirección Norte en las aguas poco profundas	26
Ilustración 4: formación de las corrientes de marea	27
Ilustración 5: formación de los giros corrientes marinas superficiales.....	28
Ilustración 6: Corriente marina profunda	29
Ilustración 7: Los números nos indican la clasificación de las corrientes según su zona.....	30
Ilustración 8: la primera botella fabricada para medir la temperatura del agua del mar	39
Ilustración 9: botella de Nasen para medir la temperatura del agua del mar.....	40
Ilustración 10:la Macaronesia	42
Ilustración 11: Situación de las Islas Canarias en Océano Atlántico.	44
Ilustración 12: la situación le sitúa en centro de los vientos alisios.....	45
Ilustración 13: corriente fría de canarias	47
Ilustración 14: la isla de Tenerife	49
Ilustración 15: boya para medir el oleaje y la intensidad de la corriente	50
Ilustración 16: calderones en las costas de Tenerife	51
Ilustración 17: el Delfín modular Isla de Tenerife	52
Ilustración 18: tortuga en aguas de la Isla.....	52
Ilustración 19: Las Palmas de Gran Canaria	53
Ilustración 20: boya para medir oleaje e intensidad de la corriente.	54
Ilustración 21: datos observados desde 1978 hasta 2012 de la temperatura de las aguas de las Islas Canarias	54
Ilustración 22: algas de los fondos marinos de Gran Canaria	55
Ilustración 23: vieja hembra fondos marinos de las Palmas Gran Canaria.....	55
Ilustración 24: La Palma	56
Ilustración 25: Puerto de la Palma	57
Ilustración 26: Lanzarote con la Isla de los lobos al Norte.....	58
Ilustración 27: Islote de los Lobos situado al Nordeste de Fuerteventura	59
Ilustración 28: La Isla del Hierro.....	60
Ilustración 29: Erupción volcánica del Hierro.....	61
Ilustración 30: La Isla de la Gomera	62
Ilustración 31: Isla de Lanzarote.....	63
Ilustración 32: el día que se trajo la plataforma en Canarias.....	65
Ilustración 33: zona de actuación de la plataforma	66
Ilustración 34: muestra boyas antenas mareógrafos radares para medir oleaje, corriente , temperatura	67
Ilustración 35: muestra la temperatura del agua	68
Ilustración 36: la intensidad del viento de la islas en general.....	69
Ilustración 37: intensidad de la corriente registrada en Canarias	69
Ilustración38: boya para medir oleaje y la temperatura del agua.....	70

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN
LAS ISLAS CANARIAS**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN
LAS ISLAS CANARIAS**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

I. INTRODUCCIÓN

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN
LAS ISLAS CANARIAS**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

INTRODUCCIÓN:

El presente Trabajo de Fin Grado está compuesto por siete capítulos, de los cuales intentaremos alcanzar tanto los objetivos específicos como los generales reflejados en él. Hablaremos de las corrientes marinas de forma general desde sus orígenes hasta su formación, así como de su importancia.

Por otra parte, haremos una investigación de las corrientes marinas de Canarias, así como los diversos tipos de corrientes que circulan en cada isla. Haremos una comparativa entre unas y otras y su influencia en el clima de Canarias.

Para ello, partiremos definiendo en qué coordenadas se encuentran situadas las islas y a partir de allí hablaremos de cada isla en particular.

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN
LAS ISLAS CANARIAS**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

ABSTRACT

The present Final Degree Work is composed by seven chapters, of whom we will try to reach both the specific and the general objectives which are reflected in the the first part of it.

We will deal with the maritime currents from a general perspective, since its origins until its composition, and we will also talk about its relevance.

On the other hand, we will carry out a research of the Canary maritime currents, as well as of the diverse types of currents which flow in every single island.

Onwards, we will do a comparison among them and we will determine its influence in the climate of the Canary Islands. For doing so, we will start by precisising the coordinates in which the islands are located and, from that point on, we will discuss each case in particular.

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN
LAS ISLAS CANARIAS**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

II. OBJETIVOS

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN
LAS ISLAS CANARIAS**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GENERALES.

- Como objetivo general, el presente trabajo de Fin de Grado pretende hacer una investigación a cerca de las corrientes marinas en Canarias. Todo ello implicará hacer una descripción de las condiciones climatológicas de las islas de forma general y también específica, para saber más acerca de cada una.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Conocer la corrientes marinas a nivel general.
- La importancia que tienen las corrientes marinas para la navegación.
- Tratar sobre las corrientes marinas en las Islas Canarias.

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN
LAS ISLAS CANARIAS**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN
LAS ISLAS CANARIAS**

III. REVISIÓN Y ANTECEDENTES

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN
LAS ISLAS CANARIAS**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

REVISIÓN Y ANTECEDENTES:

3.1 ORIGEN DE LAS CORRIENTES MARINAS

Se han realizado unos estudios de las corrientes marinas y su estructura a escala a global las cuales tienden a ser tridimensional con movimientos horizontales en las superficies, de las cuales el viento y la inercia producida por la rotación terrestre desempeñan un papel muy importante.

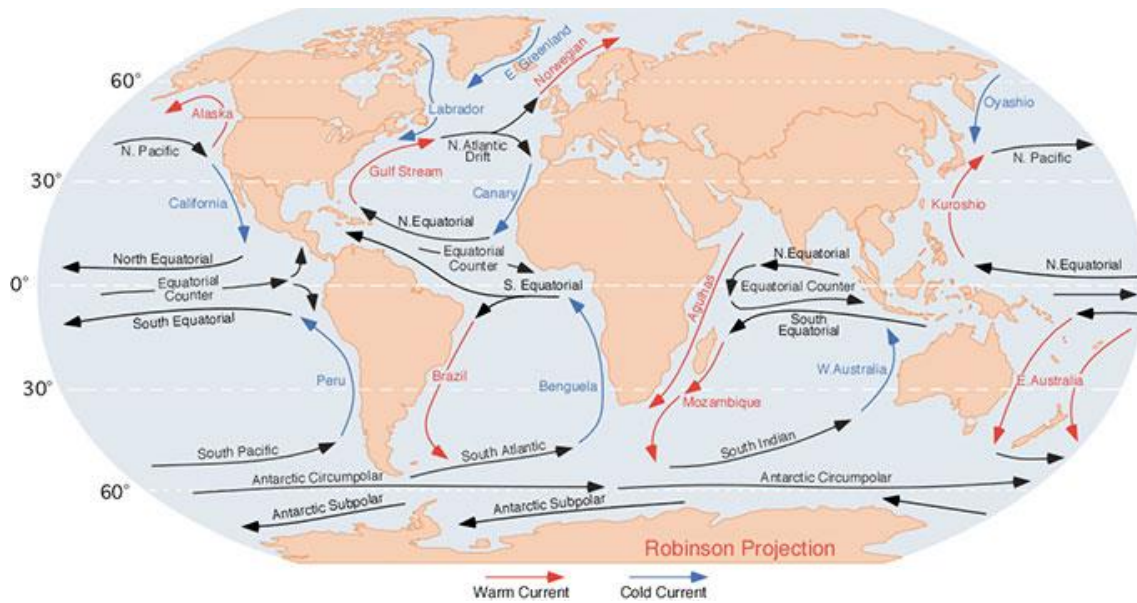
La forma de actuar las corrientes marinas actúan de forma diversa y de forma variable en el tiempo y en el espacio, siendo una de las fuerzas más importantes el movimiento rotacional de la terrestre, la configuración del fondo submarino y la forma de las costas y su influencia en cuanto a la dirección de las corrientes y la diferencia de calor; la desviación de los vientos y la corriente debido al Efecto Coriolis, al mismo tiempo se debe a los efectos de la rotación terrestre.

Éstas corrientes son debido a el movimiento de las aguas del mar, al igual que las olas y las mareas, con la diferencia que estos producen movimientos ondulatorios. Con la diferencia del oleaje también suele engendrar corrientes en las costas y las corrientes de mareas suelen verse principalmente en las zonas de estuarios.

La forma de detectar la existencia de dichas corrientes son los vientos y la diferencia de temperatura. También suelen influir bastante el movimiento de la Tierra, la morfología de los fondos marinos.^{19}

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

Ilustración 1: Las corrientes marinas a nivel global



Fuente: "Corrientes marinas. Causas y clasificación. Masmar" [1]

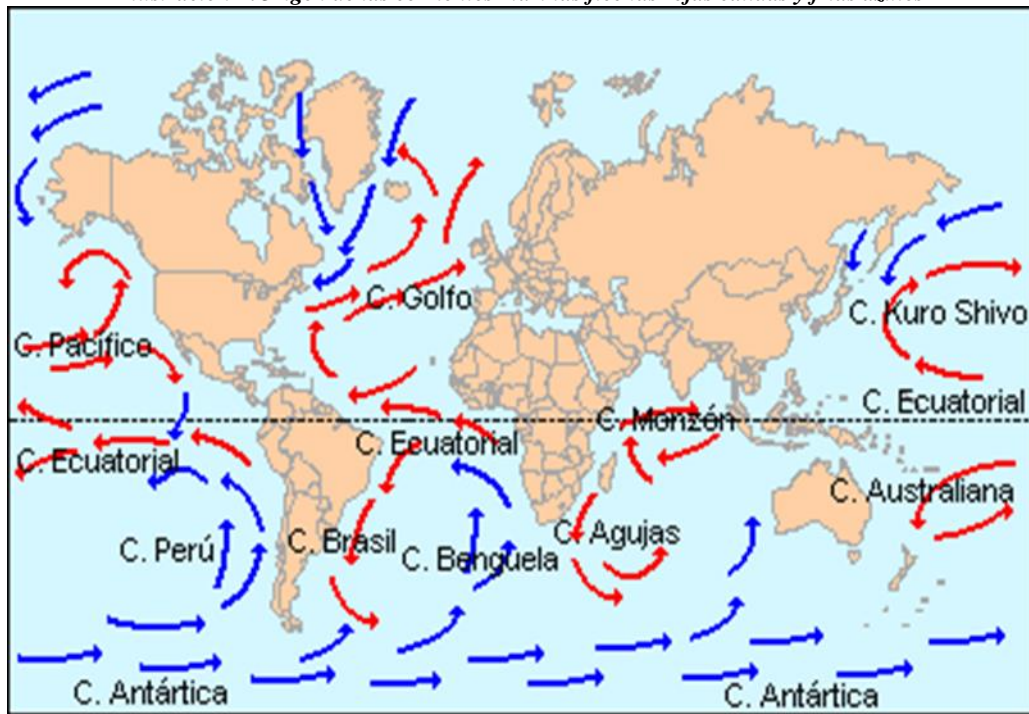
Involucran tanto a las aguas cálidas como las frías, de tal forma que suelen viajar por las zonas climáticas del globo viajando de forma superficial y submarina.

¿Qué son las corrientes cálidas? Son aquellas superficiales que se originan en los océanos de la zona intertropical y que se mueve hacia las costas orientales de los continentes hacia las latitudes medias y altas contra la rotación terrestre y sólo en el hemisferio norte.

¿Qué son las corrientes Frías? Son aguas de poca temperatura y en su mayoría de poca temperatura y una gran profundidad, que parten de las zonas intertropical o subtropical y a su vez compensa las cálidas. Cuando alcanzan las costas de los continentes son una particularidad típica de las regiones árticas. {19}

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

Ilustración 2: Origen de las corrientes marinas flechas rojas cálidas y frías azules



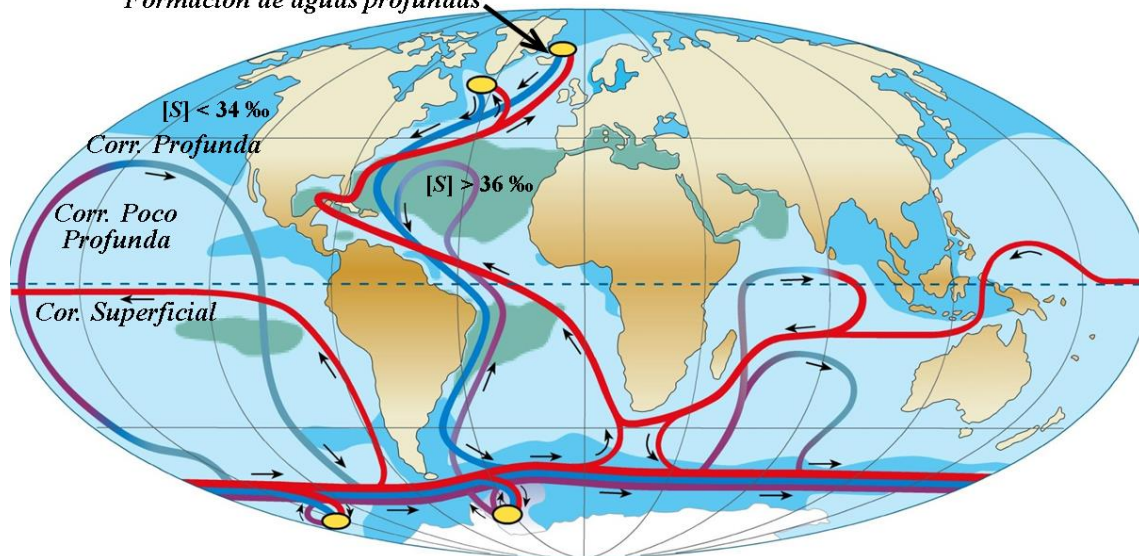
Fuente: "Factores que inciden en el clima de Las Américas. Blogspot" [2]

El objetivo de este movimiento constante, así como los desplazamientos, permite mantener un ciclo energético y calorífico del planeta y arroja un conjunto de climas más o menos fríos en determinadas regiones. La misma forma que ocurre con los niveles de salinidad en las aguas oceánicas.

Uno factor importante es el intercambio de ciclo que se produce entre una corriente de agua cálida y una de agua fría se le conoce como la Circulación Termohalina mundial.
{19}

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

Ilustración 3: La Termohalina donde se forman en dirección Norte en las aguas poco profundas
Formación de aguas profundas



Fuente: "Circulación global de la corriente Termohalina. Instituto de Tecnologías Educativas" [3]

Podemos destacar otro tipo de corrientes, en nuestro caso, las oceánicas, corrientes de marea de oleaje, de la deriva litoral y corriente de densidad., destacando las corrientes de Marea.

Se definen a continuación:

✚ Corrientes de Marea

Aquellas que podemos percibir en la superficie de las aguas cuando éstas suben y bajan por la fuerza de atracción de la luna. El cambio de sentido que sufre la corriente suele estar marcado cuando se trata de corriente de marea. {19}

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

Por lo tanto, para detectar las corrientes de Marea, en la navegación, debemos tener cuidado sobre todo en las zonas de los estrechos o canales ya que estos pueden alterar el rumbo de la corriente. Un ejemplo muy claro es la corriente del estrecho de Gibraltar donde si no se tiene en cuenta la corriente al cruzarla puede desviar nuestro rumbo.

La principal razón por la cual se ve afectada dicha corriente, es en las zonas de la desembocadura de los ríos de mucho caudal y estrechos. {19}

Ilustración 4: formación de las corrientes de marea



Fuente: "David Blanco. Blogspot" [4]

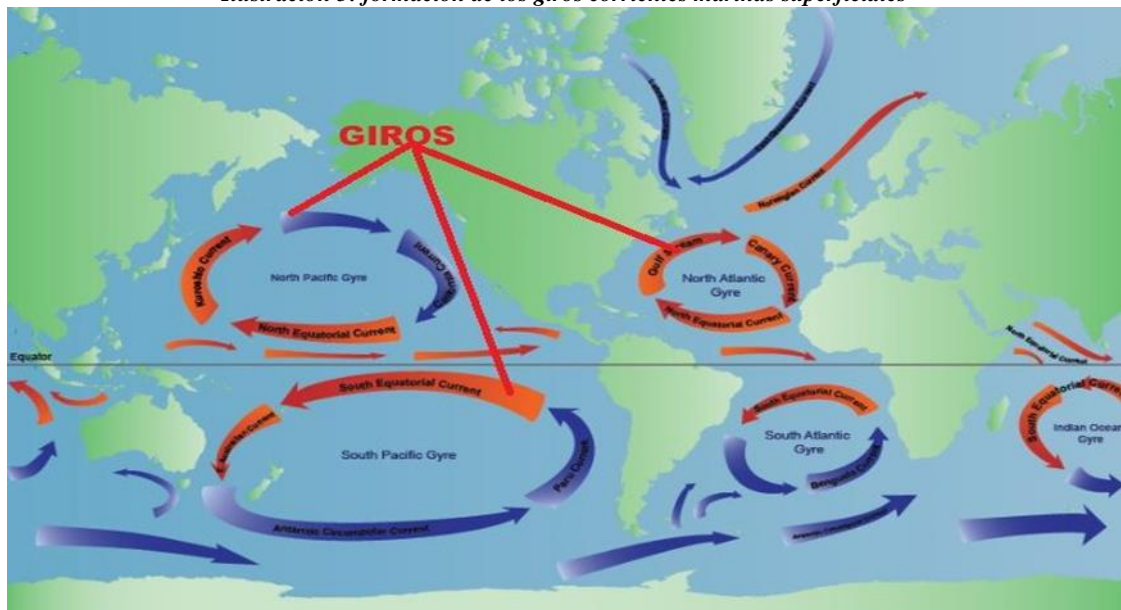
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

Corrientes Superficiales y profundas. Se describen a continuación: {19}

Las Corrientes Marinas Superficiales

Debido a los vientos que soplan en todas las direcciones, , tanto en los océanos como en la misma superficie. Dicha masa de agua debido a la rotación de la tierra, se mueve de forma circular, con lo cual, las corrientes oceánicas son grandes patrones circulares llamados giros y suelen influir bastante en el sentido horario en los océanos en el hemisferio norte y como hemos dicho y al revés en el sur.{20}

Ilustración 5: formación de los giros corrientes marinas superficiales



Fuente: “Corrientes Marinas. Ciencias Naturales” [5]

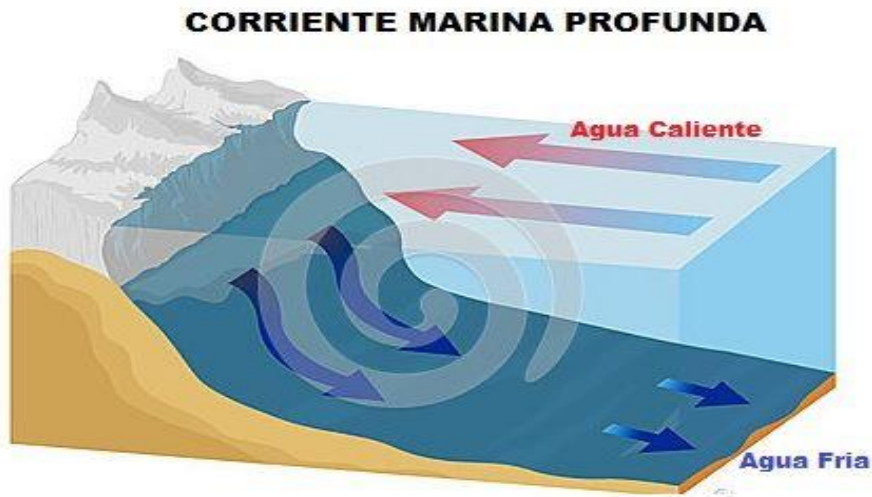
Las Corrientes Marinas profundas

A diferencia de las marinas superficiales, las marinas profundas se mueven de forma horizontal y vertical en el fondo del océano a más de 100 m de la superficie del agua. El movimiento de esta corriente Marina profunda, se mueve por las diferentes capas del océano y esto es debido a que el agua fría tiende a ser más densa que caliente, y por supuesto, la diferencia de salinidad también se aprecia respecto a la dulce. {19}

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

Tal y como se aprecia en la ilustración éstas corrientes se forman en un principio en el atlántico norte desde Islandia, pasa por el extremo de África pasando por el este de Australia y finalmente se une al pacífico. {19}

Ilustración 6: Corriente marina profunda



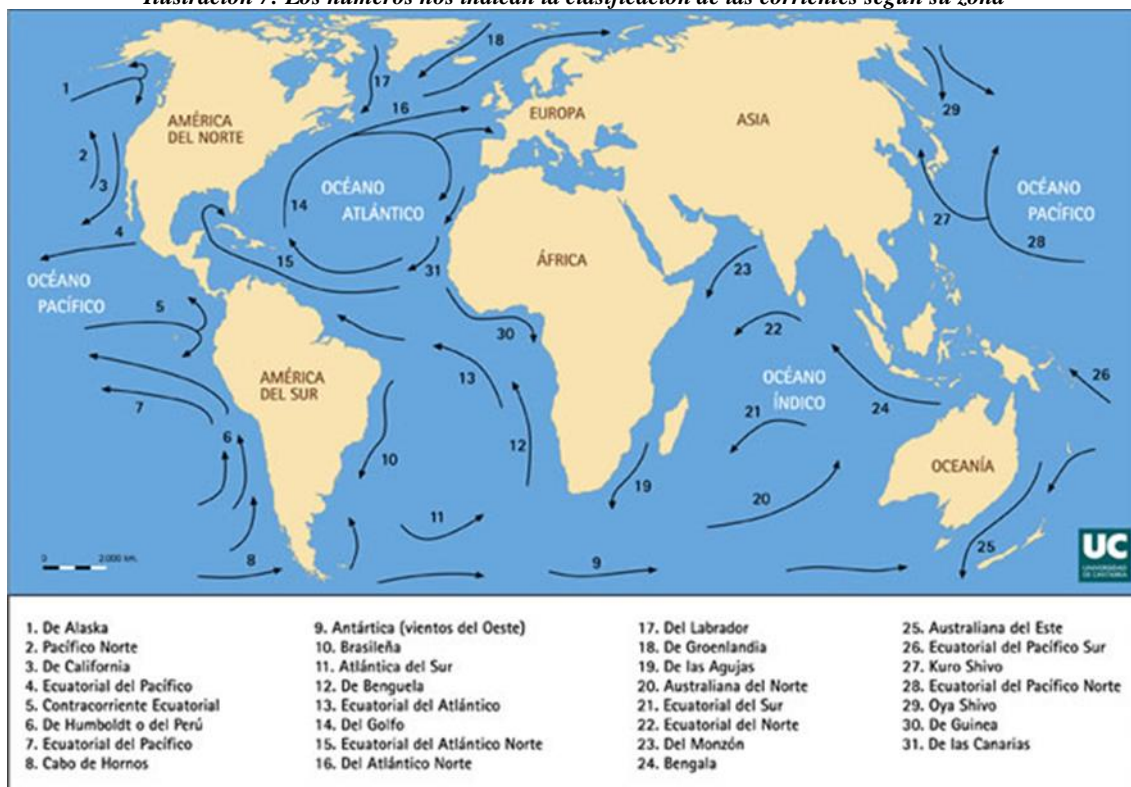
Fuente: "Corrientes marinas. Ciencias Naturales" [6]

Una manera sencilla de clasificar todas las corrientes es a través de imágenes de las corrientes del mundo según su localización geográfica. {19}

En primer lugar, destaquemos una corriente muy importante que afecta a las Islas Canarias, y es la corriente del golfo. {19}

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

Ilustración 7: Los números nos indican la clasificación de las corrientes según su zona



Fuente: "Energía de corrientes marinas. Canaltic" [7]

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN
LAS ISLAS CANARIAS**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

IV. METODOLOGÍA

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN
LAS ISLAS CANARIAS**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

METODOLOGÍA

El procedimiento llevado al cabo para alcanzar los resultados en los que se basa este trabajo han consistido en un trabajo de investigación en el campo de las corrientes marinas no solo las de canarias sino también a nivel general.

El trabajo se ha llevado junto con el asesoramiento del Instituto Oceanografía de la isla de Tenerife situado en San Andrés, dicho asesoramiento se basó acerca de los estudios que se está llevando con las boyas para la predicción del oleaje, temperatura y la intensidad de las corrientes marinas.

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN
LAS ISLAS CANARIAS**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

V. RESULTADOS

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN
LAS ISLAS CANARIAS**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

RESULTADOS

5.1. LAS CORRIENTES MARINAS

Uno de los organismos que se dedican al estudio del océano es la oceanografía, así como de su funcionamiento. Por supuesto, cabe destacar, que los humanos llevan mucho realizando estudios acerca del océano, el cual, ocupa casi las tres cuartas partes de la superficie terrestre. Un dato característico del primer estudio del océano, fueron los primeros navegantes antes de Cristo, fenicios, polinesios y los vikingos, y descubrieron que a través de las corrientes marinas se podían desplazar de un lugar a otro. El explorador español Juan Ponce de León, una vez descubrió el continente americano, describía la existencia de una fuerte corriente que impedía salir al barco de aquella zona.

Después de muchos años aproximadamente, 200 años, Benjamín Franklin descubrió la corriente del golfo. En aquellos momentos Franklin trabajaba como empleado de correos en una oficina de Londres y investigaba cuál era el motivo por el cual los Buques mercantes llegaban antes a Londres que los oficiales británicos que transportaban el correo. Timothy Folger, que en aquellos momentos era capitán de un barco mercante, comentaba que ya existía una corriente cálida que utilizaban los Buques mercantes.

Más adelante y en concreto en los años 1847 Mathew Fontaine Maury fue el primero en realizar la primera carta de navegación de los vientos y las corrientes así como la corriente del golfo. Más adelante la expedición de Challenger, dirigido por Wylle Thompson realizaron medidas como son la temperatura y la salinidad del agua del mar; en dicha expedición descubrieron que en el fondo de los océanos se encontraban grandes cadenas montañosas submarinas y al mismo tomaron información sobre las corrientes marinas así como los sedimentos. Esa expedición tuvo como consecuencia un gran conocimiento del océano. {23}

En la actualidad, destacan grandes progresos tecnológicos como pueden ser los sensores y demás instrumentos para saber el comportamiento del estado del océano así como los datos del mismo. Aún con la poca información realizaban grandes inventos para poder medir la temperatura, como era la utilización de una botella la cual recogía agua del mar y poder medirla con termómetros. Una de las primeras botellas fue construida en 1667 por Hooke aunque en la actualidad la que sigue en funcionamiento es la creada en 1912 por Nansen. También una de las utilizadas es la Niskin y es la más práctica. {23}

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

Uno de los progresos claves para el conocimiento de las mismas fue debido a las guerras, donde el primer avance fue introducido por los primeros comerciantes. En el siglo xx uno de los puntos clave para el conocimiento de las corrientes fue al comienzo de la primera guerra mundial, donde los alemanes tuvieron mucha ventaja respecto a los británicos ya que poseían una gran flota de submarinos . En cambio, los británicos desarrollaron un mecanismo para poder detectarlos e inventaron los hidrófobos, que eran sistemas con los que eran capaces de detectar los submarinos alemanes mediante análisis diferencial de sondas propagadas en el mar y de esa manera podían identificar aquellos submarinos que pertenecían a los submarinos alemanes.

Finalmente, podemos concluir que los avances en los estudios de las corrientes han avanzado bastante, destacando expediciones como pueden ser la del Discovery o el Meteor. Cabe destacar grandes avances en geología y la geofísica , debido a esto se comenzaron a estudiar la gran fuente proveedor de recursos que era los océanos. Hoy en día cabe destacar estudios específicos como pueden ser Ciencias del mar en Las Palmas de Gran Canaria y con la formación de números proyectos como el CLIVAR , JGOFS O WACE donde estudian el océano y actuando a modo de coordinación con las instituciones.{23}

A continuación una manera sencilla de explicar los inventos en el mundo de la oceanografía es mediante las imágenes o ilustraciones siguientes, así como una breve explicación de las mismas..{23}

En primer lugar, la primera botella utilizada para el estudio de la temperatura:

Ilustración 8: la primera botella fabricada para medir la temperatura del agua del mar



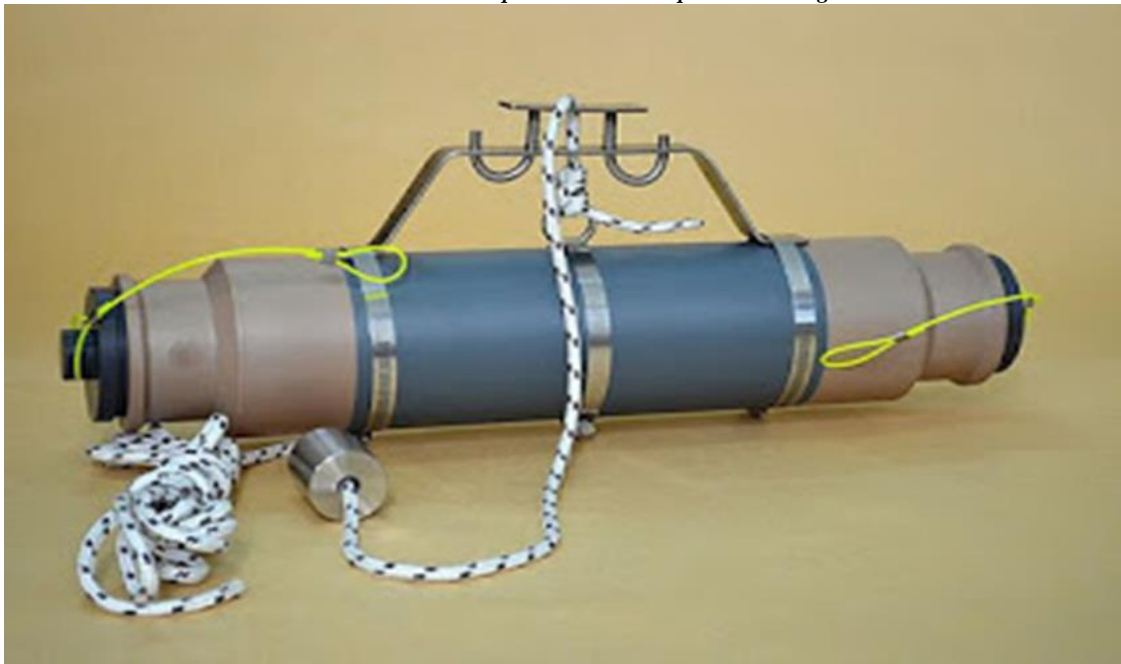
Fuente: "Botella Niskin. Wikipedia" [8]

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

Este mecanismo se compone por un cilindro de metal y con dos mecanismos de cierre en sus extremos; donde su funcionamiento se basa en dejar bajar las botellas a la profundidad deseada donde la muestra iba a ser tomada y mediante un mensajero que hacia invertir la botella y así activar los mecanismos de cierre de la botella. {23}

En segundo lugar, la botella de Nansen:

Ilustración 9: botella de Nansen para medir la temperatura del agua del mar



Fuente: "Botella de Nansen. Blogspot" [9]

Podemos destacar que ambas botellas funcionan igual, con la diferencia de que la botella de Nansen el cilindro está fabricado de plástico lo cual permite eliminar la reacción química entre la botella y la muestra que podría intervenir en la medición de la muestra y su mecanismo de cierre no requiere girar la botella ya que tanto las válvulas inferior y superior se mantienen abiertas. {23}.

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

5.1.1. LA IMPORTANCIA DE LAS CORRIENTES MARINAS

Como ya hemos comentado anteriormente, hemos hablado de los tipos de corrientes, funcionamiento así como la importancia de las más importantes, pero nos faltaría la importancia en nuestro planeta, tanto para la navegación y para la vida en general.

En la actualidad uno de las principales causas de la importancia de las corrientes marinas, es para la supervivencia de todos los seres vivos de nuestro planeta debido a que son la red de distribución de energía calorífica de las zonas tropicales hacia los polos y a través de flujos superficiales y compensado por las corrientes profundas y frías de origen ártico y antártico que desplazarán hacia el ecuador.

Si no existieran las corrientes marinas y su circulación afectaría notablemente a los océanos los cuales serían un organismo sin un rumbo fijo y se podrían crear zonas con condiciones climatológicas muy adversas. Éstas corrientes se encargan también de la distribución material orgánico como son el plantón, lo que nos determina que algunos lugares existan una gran mayor de concentración de nutrientes o al mismo tiempo empobrecimiento de las mismas en otros lugares. Un factor determinante en la existencia de las corrientes es que al unirse con otras actúan como un gran termostato que regula el clima de todo el planeta, debido a eso se ha estudiado al detalle para así poder pronosticar el clima que afecta a los continentes.

Muchos estudios se han centrado en las corrientes del Golfo de México, las cuales intervienen con mayor influencia en todos los continentes; éstas corrientes influyen en la acumulación de oxígeno que provoca un intercambio con sus aguas adyacentes y la atmosfera. Si el océano no estuviera en movimiento se produciría una especie de retroalimentación de oxígeno y las especies que habitan en él morirían.

Los primeros navegantes se dieron cuenta de lo fácil que resultaba ir a favor de la corriente. Éstos navegantes, se dieron cuenta de que las grandes masas de aguas fluían en forma de ríos y que desplazarse en contra de ellas significaría una gran pérdida de velocidad, aprendieron a utilizarlas a su favor, convirtiéndose en verdaderas autopistas oceánicas, las cuales permitieron el descubrimiento de los continentes. Finalmente destacar que las corrientes marinas están conectadas entre sí. {2}

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

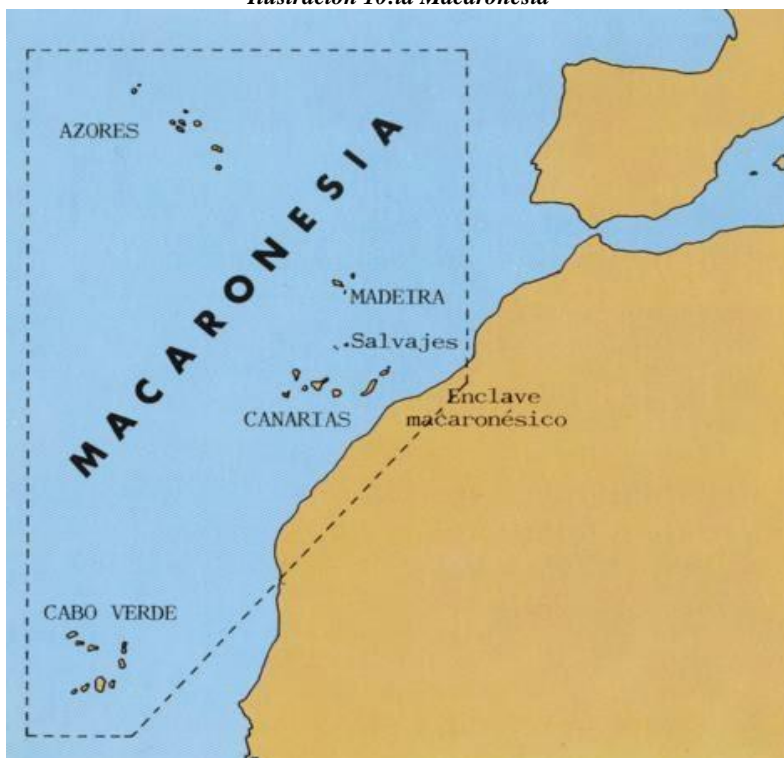
5.2. SITUACIÓN GENERAL DE LAS ISLAS CANARIAS

Ya hemos hablado y hemos comentado de forma general la circulación general de las corrientes marinas y su importancia para la navegación y los primeros estudios relacionados con ellas, antes de hacer mención a las corrientes marinas del Archipiélago Canario es necesario hacer unas consideraciones sobre el origen y la situación de las mismas.

Las Islas Canarias, junto con los Archipiélagos de las Azores, Madeira y Cabo Verde acompañado de los pequeños islotes de las Islas Salvajes constituyen una unidad biogeográfica denominada Macaronesia. Lo referido a dichos archipiélagos quedan englobados entre las siguientes latitudes $39^{\circ} 45' N$ y $14^{\circ} 49' N$ y las longitudes $31^{\circ} 17' W$ y $13^{\circ} 20' W$ en sentido norte y sur. Otros detalles a tener en cuenta son la mayor o menor antigüedad de los archipiélagos y la superficie de los mismos, la altura máxima y la distancia al continente más cercano.

Vamos a decir que desde la isla más cercana a la más lejana de la isla de Fuerteventura hay una distancia aproximada de unos 1.800 km. Desde el punto de vista geográfico se consideran a la Macaronesia como un pequeño enclave de la costa occidental africana situada frente de las islas de Canarias. Tanto el mapa que muestra el conjunto de islas de la Macaronesia y la tabla, hacen referencia a la creación de las mismas en millones de años. {3}

Ilustración 10: la Macaronesia



Fuente: "Cooperación transfronteriza para ordenar el espacio marítimo de la Macaronesia, a debate en Canarias. Noticias Canarias" [10]

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

Para ello vamos a centrar nuestro trabajo y nuestra atención en el archipiélago Canario, el cual se encuentra situada frente a la costas noroccidental de África a una distancia mínima desde el sureste de la isla de Fuerteventura a Cabo Juby de unos 111km y están incluidas en el área limitada por los paralelos $27^{\circ} 37'$ y $29^{\circ} 23'N$ y los meridianos $13^{\circ} 20'$ y $18^{\circ} 10'W$. encuadradas en el borde meridional de la zona templada del hemisferio norte sobre el Trópico de Cáncer.

El Archipiélago Canario está formado por siete islas mayores: Lanzarote, Tenerife, Fuerteventura, Gran Canaria, la Gomera, Hierro y La Palma. Próxima a las islas orientales se encuentran los islotes de Los Lobos al norte de Fuerteventura y Alegranza, Montaña clara, Graciosa, Roque del Este y Roque del Oeste o del Infierno al norte de Lanzarote. El conjunto total hacen unos 46km. En algunos puntos cerca de la costas de las Islas existen también roques de menor tamaño entre los que destacan el Roque de Garachico y los Roques de Anaga al norte de la isla de Tenerife, la Isleta al de la isla de Lanzarote y los Roques de Salmor al norte de el Hierro.{3}

Uno de los estudios realizados y teorías realizadas por los investigadores, destacan una teoría o hipótesis donde se afirma que las islas estuvieron unidas al continente africano y a hay otros que niegan tal conexión, aunque en la mayoría de zoológicos y biogeógrafos existen muchas discrepancias, algunos consideran a las islas como restos del borde continental, mientras otros creen que las islas son un producto de un intenso volcanismo marino cuya principal consecuencia de la unión de más o menos amplia y en diversas épocas de las nuevas tierras emergidas y la posible conexión de las islas más orientales con África .{3}

Actualmente, podemos hablar de un estudio realizado por el buque oceanográfico Meteor ha puesto de manifiesto la existencia en el área comprendida entre el continente africano y las islas de Gran Canaria y Fuerteventura, de una amplia capa de sedimentos de más 8.000 m. de espesor, donde se explicaría que el relleno de sedimentario se debe a un hipotético ciclo erosivo continental con la consiguiente separación entre el archipiélago y la costa africana, proceso que tuvo que comenzar durante la formación de las islas apoyándose en la aparición de fósiles observadas en nuestras costas.{3}

Otras hipótesis que parecería más aceptables sobre el origen de las islas canarias, donde las supone como núcleos insulares a unos bloques levantados del fondo oceánico; este levantamiento sería la respuesta en una zona cortical débil (corteza de transición oceánica –continental) sin la distensión mesoatlántica. La misma dinámica de estos levantamientos provoca una descomposición que facilita la generación del magma bajo cada una de las islas.{21}

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

Ilustración 11: Situación de las Islas Canarias en Océano Atlántico.



Fuente: "Canarias." [11]

A continuación destacamos los datos de los picos más altos de las Islas Canarias, así como el área. Ejemplo, la isla de Lobos con una altura 122 metros de altura máxima , Montaña Clara con una altura 25 metros, Alegranza 269 metros y las Graciosa 266 metros.{3}

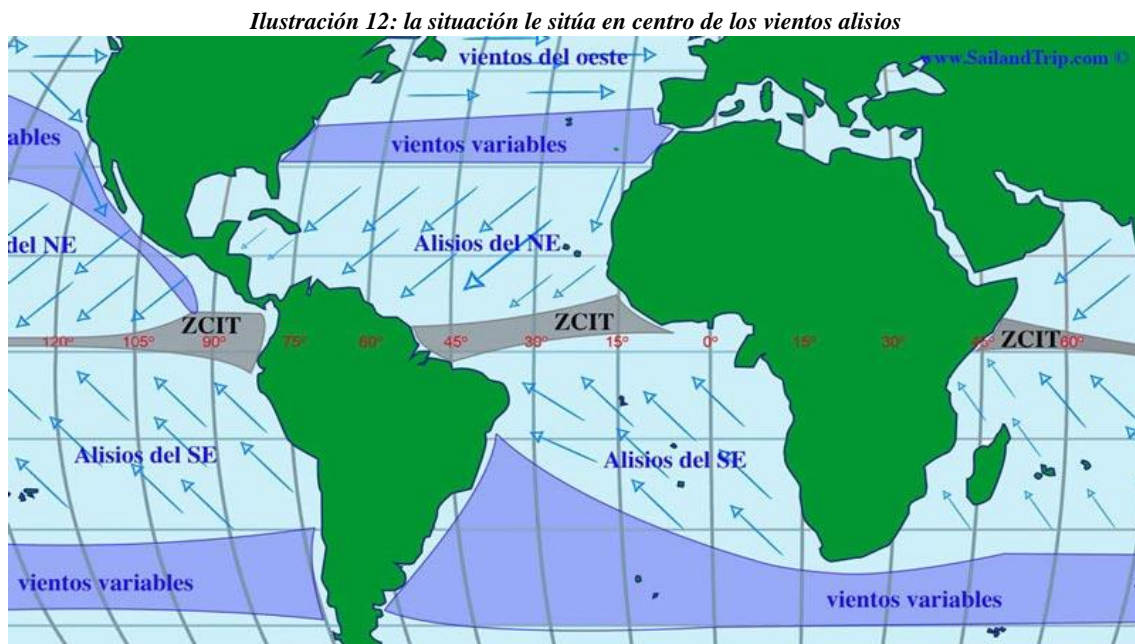
Tabla 1: datos de los picos más altos de las Islas nombre y el área

Isla	Altura Máxima m	Nombre /Área km2
Tenerife	3.717	Pico Teide /2.058
La Palma	2.426	Roque Muchachos/729
Gran Canaria	1.950	Pozo de las Nieves/1.532
Fuerteventura	807	Pico de zarza /1.725
Hierro	1.501	Malpaso / 278
Lanzarote	671	Peñas del Cache/ 796
Gomera	1.487	Garajonay / 378

Fuente: Elaboración propia a partir de "Fauna marina del archipiélago canario" {3}

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

Cabe mencionar, los vientos alisios, soplan a una velocidad media de unos 20km/h, son cálidos y secos en origen pero aquellos que atraviesan las extensiones oceánicas se cargan de humedad y se refrescan para el clima de las Islas Canarias. Los alisios, que tienen su origen en la célula subtropical de altas presiones situados sobre el océano en las proximidades de los azores y su máxima frecuencia sobre el mar corresponde a los vientos del Nordeste donde canarias se encuentra en el seno de la corriente de estos vientos alisios. {8}



Fuente: "Vientos Alisios qué son y cómo se forman. SailandTrip" [14]

Por otra parte la diferencia de nivel entre las mareas vivas no es muy notable (alrededor de 1m). Dada la coincidencia y escasa amplitud de las mareas y la notable inclinación de las costa, las pleamares recubren franjas que son bastante estrechas siendo raros los puntos en que se bañan superficies extensas. {10}

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

5.1.2. LAS CORRIENTES MARINAS DE CANARIAS

En primer lugar, Las Islas Canarias están situadas en el paso de la rama descendiente del golfo conocida como la corriente fría de Canarias que fluye en dirección al Sur – Suroeste y que transporta aguas relativamente frías procedentes de latitudes más septentrionales.

Destacando suelen mostrar una mayor intensidad en invierno con los valores que suelen exceder de unos 75cm/seg. En su centro continúa bastante fuerte en primavera y suele bajar en verano para alcanzar el mínimo en otoño, aunque estudios realizados por otros investigadores muestran que los resultados de dicha velocidad no suelen sobrepasar los 65cm/seg.

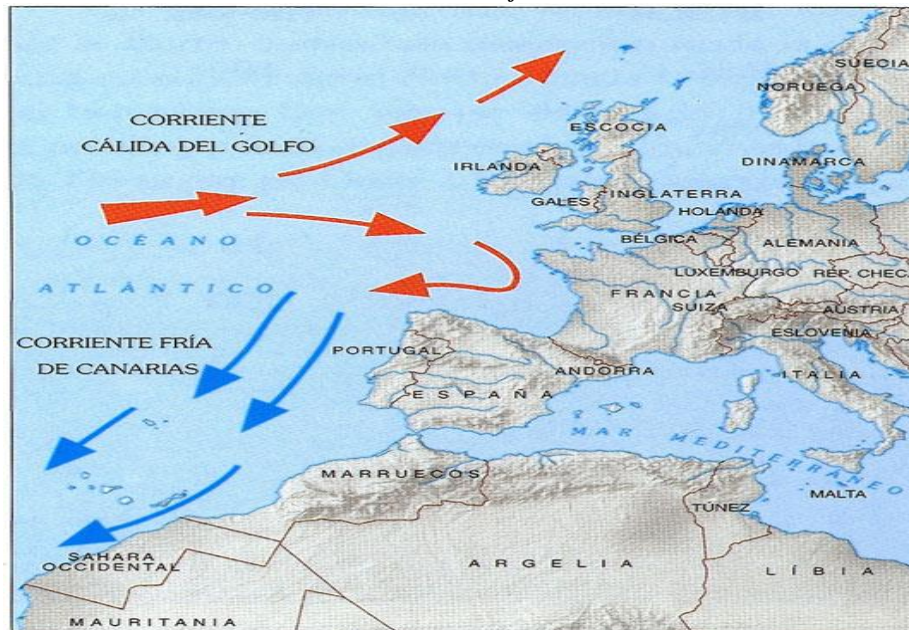
En el archipiélago canario la intensidad de la corriente debe aumentar, especialmente entre los canales de separación alcanzando una velocidad media algo superior a los 75cm/seg. En las islas occidentales, salvo en verano, la circulación es anticiclónica con velocidades de 0,1 a 0,5 nudos y la corriente puede girar al oeste y al noreste atravesando las islas sobre todo en los meses primavera y otoño.^{3}

Según algunas investigaciones realizadas a de la costa occidental de la isla de Tenerife, existe un canal de corriente en dirección nor-nordeste cuya velocidad media es de 0,5 nudos pero que puede llegar a sobrepasar el nudo. Suponiendo que dicho aumento es debido a aquellas zonas que se encuentran al socaire de alisios.

Cerca de las costas o en sus proximidades, la variación de movimiento de la masa de agua se puede modificar por la influencia de las mareas y de la topografía originando dichas variaciones locales en intensidad y dirección. La temperatura del agua superficial del agua oscila normalmente entre 17-18 grados centígrados en los meses de invierno y 22 a 23 grados en verano estos valores son más altos respecto a los de la costa africana más cercana, debido a las emersiones de aguas frías que se producen allí, la estructura térmica de la capa superficial de las aguas canarias se caracteriza por la presencia de una termoclina estacional caracterizada por la presencia de una termoclina estacional que se desarrolla a finales de los meses de primavera y los comienzos de verano a profundidades de entre unos 50 y 120 m esta termoclina se destruye en invierno y comienzos de primavera, tal y como se muestra en la ilustración n°15^{3}

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

Ilustración 13: corriente fría de canarias



Fuente: "Blogspot" [15]

Podemos destacar también la temperatura influye en la salinidad superficial, ya que va aumentando a medida que nos alejamos de la costa africana pudiendo alcanzar una diferencia de 1 por 1000 entre este y en el oeste de la Isla del hierro los valores anuales en las aguas superficiales canarias se sitúan entre 36 y 37 por ciento por 1000.^{4}

A continuación comenzaremos a hablar de cada una de las corrientes marinas de cada isla así como las diferentes mediciones de las corrientes marinas de cada una de ellas.

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

5.2.1 LA CORRIENTE MARINA DE LA ISLA DE TENERIFE

En primer lugar, la situación geográfica de La isla de Tenerife tiene una forma más o menos triangular situado en los siguientes paralelos $38^{\circ} 00' N$ - $28^{\circ} 35' N$ y $16^{\circ} 07' W$ - $16^{\circ} 55' W$ y es la mayor de las siete islas del archipiélago con una superficie de 2.050 km^2 y una población de 680.000 habitantes. Además, en Tenerife se encuentra la montaña más elevada de España, el Teide, un enorme volcán a menudo coronado de nieve que se eleva a una altura de 3.717 m. {1}

En lo referente a las zonas de navegación, destacar principalmente zonas de peligro, costa norte entre la punta del Teno y la punta de Anaga gran parte de la cual está jalonada de rocas frente a la costa, y por supuesto, la aceleración de los vientos, destacando las proximidades de los límites del nordeste, sureste y noroeste de la isla suele resultar fácil navegar cuando estos vientos disminuyen con rumbo norte por la costa este. {21}

También podemos apreciar que muchos y mayoría de los fenómenos de la isla de Tenerife, externo al litoral es el constituido de las corrientes ya que apenas hay estudios sobre las corrientes que afectan a cada isla en particular, de hecho según el Instituto Español de Oceanografía apenas se ha cartografiado las principales corrientes que afectan a las islas. {23}

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

A continuación se muestra la ilustración nº14 de la isla de Tenerife:

Ilustración 14: la isla de Tenerife



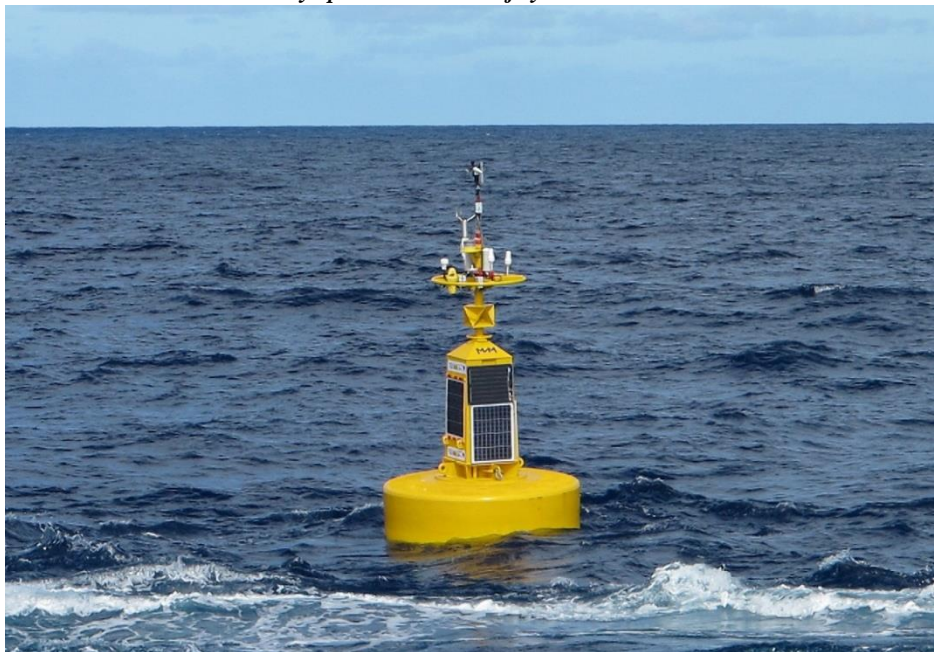
Fuente: "Tenerife. Wikipedia" [16]

Apenas podemos apercibir muchos cambios respecto al clima .La climatología de la isla de Tenerife con 23 grados , contribuye en gran medida a los vientos alisios, a la orografía del terreno y la corriente marina fría {26}.

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

Actualmente existen boyas instaladas cuya función será la de recopilación y análisis de datos y estará a cargo de Grafcan. Esta boya se encargará y permitirá y medir corrientes de agua, así como los vientos en la superficie, la temperatura marina de la atmósfera y la altura de la ola, donde se podrá informar a tiempo real el estado de las grandes masas de aguas que suelen azotar las costas de Garachico. Los datos de esta boya se completarán con el resto procedente de otras boyas oceanográficas de la plataforma Oceánica de Canarias PLOCAN. {3}

Ilustración 15: boya para medir el oleaje y la intensidad de la corriente



Fuente: "Plocan" [17]

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

Podemos hablar que las aguas marinas u oceánicas que rodean Tenerife suelen ser pobres en nutrientes, lo que hace que las especies sean muy vulnerables a los cambios que se por las alteraciones como la sobre explotación, cabe mencionar que dentro de la fauna de la isla Tenerife podemos citar la presencia de mamíferos como son el calderón tropical (*Glopicephala Macrorhynchus*).{3}

Ilustración 16: calderones en las costas de Tenerife



Fuente: GEVIC [21]

Podemos apreciar otros tipos de especie marina como pueden ser, el cachalote común (*physeter macrocephalus*), el delfín común (*Delphinus delphis*), delfín mular (*tursiops truncatus*) y delfín moteado (*stenella frontalis*) y finalmente, la tortuga boba(carreta).{21}

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

Ilustración 17: el Delfín modular Isla de Tenerife



Fuente: GEVIC [22]

Ilustración 18: tortuga en aguas de la Isla



Fuente: GEVIC [23]

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

5.2.2 LAS CORRIENTES MARINAS DE GRAN CANARIA

La situación geográfica de la Isla de Gran Canaria, está situada en los siguientes paralelos longitud 27° 44 N 15° 22W es la tercera en tamaño de las Canarias con una superficie de unos 1.532 km² y una población de unos 720.000 habitantes.

Se define como un macizo rocoso que culmina casi en el centro geométrico de la isla, que esta surcada por grandes barrancos formados en forma radial en sus cumbres, destacando, existe los roques enhiesto y aislados, como el Roque Nublo o el de Bentaiga y su punto más elevado es pozo de las Nieves a 1.950m de altura {5}

Ilustración 19: Las Palmas de Gran Canaria



Fuente: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria [24]

Por supuesto, la corriente marina es la del Golfo que a la altura de el archipiélago es dirección, SSW, con una velocidad de ½ nudo

Actualmente tal y como se comentó anteriormente, La falta de estudios de parte del Instituto Español de Oceanografía todavía no se han cartografiado las principales corrientes que afectan a las islas.

Dicho desconocimiento y lo ocurrido en sur de Tenerife el Instituto Oceanografía de Canarias en colaboración el PLOCAN se han ido instalando boyas como la de imagen para medir tanto la altura de las olas así como la intensidad del oleaje y las corrientes marinas {10}

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

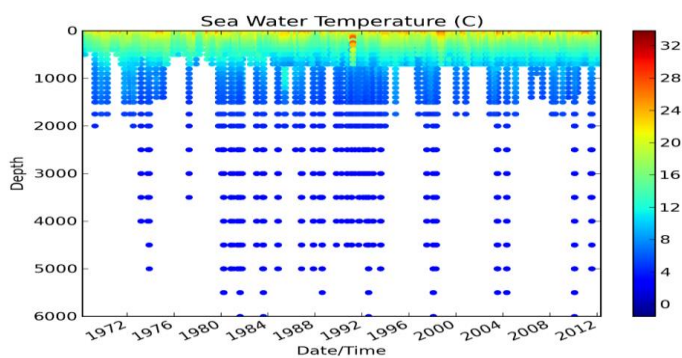
Ilustración 20: boya para medir oleaje e intensidad de la corriente.



Fuente: GEÓNICA [25]

En el cuadro se muestra los datos tomados durante la década de 1972 a 2012 en el archipiélago canario donde se aprecia las zonas con mayor profundidad son las cuales donde la temperatura va disminuyendo y a cambio en la parte superficial se aprecia como el agua se vuelve más caliente. {23}

Ilustración 21: datos observados desde 1978 hasta 2012 de la temperatura de las aguas de las Islas Canarias



Fuente: PLOCAN [26]

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

Ilustración 22: algas de los fondos marinos de Gran Canaria



Fuente: GEVIC [27]

Ilustración 23: vieja hembra fondos marinos de las Palmas Gran Canaria



Fuente: GEVIC [28]

La isla de Gran Canaria y su forma casi redonda, queda rota por la península de la Isleta que es redonda abrupta sin playas su formación de debe principalmente a erupciones volcánicas recientes en la banda nordeste del istmo se forma un arco en semicírculo que recibe el nombre de bahía del bahía del Confital donde se encuentra la playa de Las Canteras.{5}

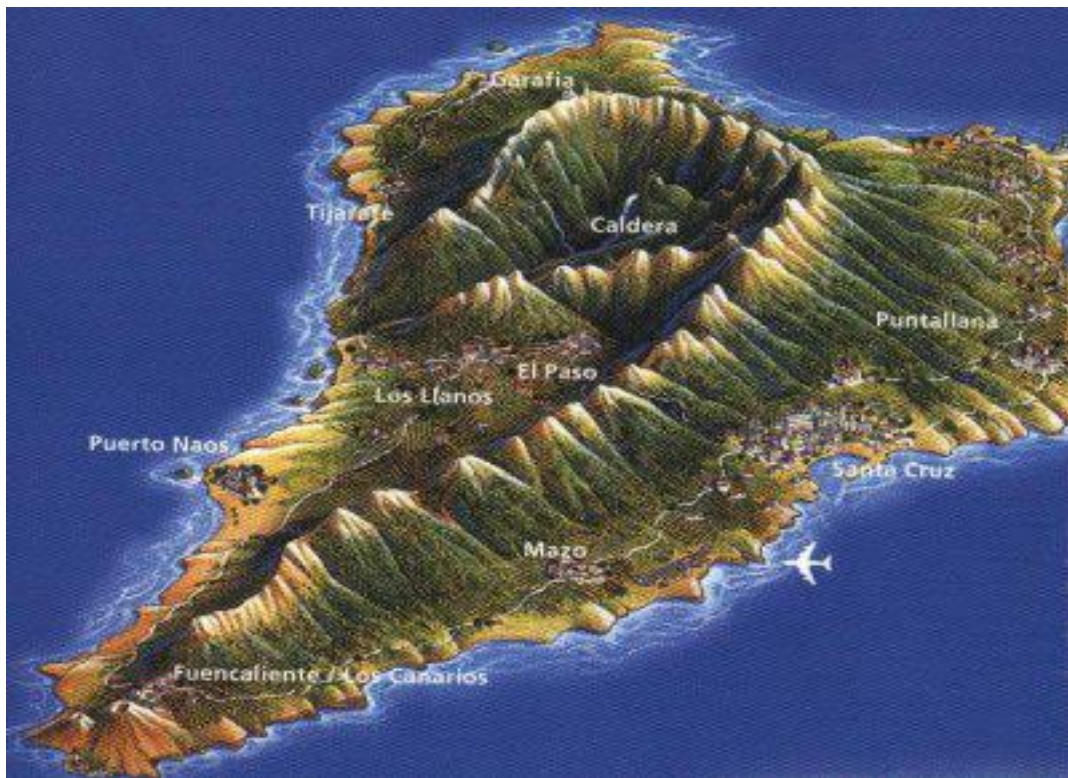
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

Actualmente tal y como se comentó anteriormente, La falta de estudios de parte del Instituto Español de Oceanografía todavía no se han cartografiado las principales corrientes que afectan a las islas.

5.2.3 LAS CORRIENTES MARINAS DE LA PALMA

La situación geográfica de la Isla de La Palma es entre los paralelos $28^{\circ} 27' N$ y $17^{\circ} 43' W$ cuenta con una población de unos 87.000 habitantes. La Palma es la más verde del litoral de las islas canarias las montañas suelen estar más orladas de nubes está instalado el observatorio Astrofísico Internacional junto con los otros Telescopios, alberga el reflector británico denominado Sir Isaac Newton que es controlado vía Satélite desde las observaciones que están en Edimburgo. { 1 }

Ilustración 24: La Palma



Fuente: Isla de Tenerife Vívela [33]

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

Se caracteriza por la circulación de los vientos alisios y la influencia de los Azores y su accidentada relieve son los grandes moldeadores del clima palmero , dando lugar a una mezcla de ambientes. {6}

Ilustración 25: Puerto de la Palma



Fuente: TV La Palma [34]

Por supuesto, cuenta con una gran y compleja biodiversidad marina, permiten la presencia de especies tanto de ambientes templados como tropicales lo que da lugar al desarrollo de un abanico de comunidades marinas permitiendo la presencia en determinadas épocas del año de cetáceos y tortugas.{6}

Actualmente tal y como se comentó anteriormente, La falta de estudios de parte del Instituto Español de Oceanografía todavía no se han cartografiado las principales corrientes que afectan a las islas. {23}

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

5.2.4 LA CORRIENTE MARINA DE LA ISLA DE FUERTEVENTURA

La Situación geográfica de La isla de Fuerteventura está situada entre los paralelos 28° 03 y 15° 49. Y la más desierta Fuerteventura viene a ser la segunda isla en tamaño con 1,725 km², también es la cuenta con la población más diseminada aunque la mayoría de sus 50,000 habitantes viven en el puerto del Rosario .

Ilustración 26: Lanzarote con la Isla de los lobos al Norte



Fuente: Volando Voy Viajes [36]

Podemos afirmar que la isla de Fuerteventura, es una de las más llanas, y aparte de que es la isla menos accidentada, tiene forma de óvalo muy alargado en sentido Norte –Sur se prolonga hacia el suroeste por la península de Jandía .

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

Ilustración 27: Islote de los Lobos situado al Nordeste de Fuerteventura



Fuente: Naviera Tour [37]

La climatología no se ve afectada por los vientos y a su baja altitud que no alcanza retener la masa de aire húmedo que aquel transporta en los únicos lugares donde se da a veces formación de nubes son las zonas Jandía y la Betancur. Las precipitaciones vienen ocasionados por los frentes atmosféricos o borrascas de altas latitudes a que a veces descienden sobre canarias que en solo día pueda descargar como el promedio anual.

La corriente marina es derivada de la corriente del Golfo que sumada a los vientos alisios que barren la superficie del mar favoreciendo el aforamiento de las aguas que vienen cargadas de nutrientes. {1}

Actualmente tal y como se comentó anteriormente, La falta de estudios de parte del Instituto Español de Oceanografía todavía no se han cartografiado las principales corrientes que afectan a las islas. {1}

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

5.3.5. LAS CORRIENTES MARINAS DEL HIERRO

Situación Geográfica de la Isla del Hierro está situada en los paralelos 27 38 N y 17 53 W siendo la más remota tranquila de las islas mayores tiene una superficie de 277km² y está poblada por unos 8.500 herreños. Destaca su litoral el cual es escarpado y rocoso y rodeado por colinas que forman una larga cordillera semicircular que se alredea de la profunda bahía del Golfo. Al Nordeste la cuenca de un antiguo cráter.

Podemos indicar que durante varios siglos la punta Orchilla situada en el extremo occidental del Hierro fue este considerada el límite del mundo, idea que fue consolidada durante el siglo XV cuando se halló que la isla tenía variación magnética cero quizás fueron estas razones en 1634 se eligió punta de la Orchilla como meridiano cero teoría que fue abandonada en 1884 con el reconocimiento Internacional de Greenwich. {1}

La isla de Hierro surgió de un cráter de volcán gigantesco, del que conserva solamente la parte Sureste salpicada de innumerables erupciones parasitarias. {5}

Ilustración 28: La Isla del Hierro



Fuente: Blogspot [38]

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

La isla del Hierro recibe el influjo de los vientos alisios es así debido a que se trata de una isla joven en la que todavía se encuentran todavía campos de lava.

En 2014, se produjo una erupción oceánica, y afectó a innumerables especies marina y flora en general, se hizo una campaña oceanográfica en el buque Ángeles Alvariño del Instituto Español de Oceanografía IEO en la que se utilizó un ROV un vehículo submarino no tripulado que controlado desde el barco, recogió muestras y tomó imágenes de la zona afectada a unos 130 metros de profundidad.

Ilustración 29: Erupción volcánica del Hierro



Fuente: eldiario.es [39]

Actualmente tal y como se comentó anteriormente, La falta de estudios de parte del Instituto Español de Oceanografía todavía no se han cartografiado las principales corrientes que afectan a las islas. {1}

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

5.2.6 LAS CORRIENTES MARINAS DE LA GOMERA

La situación geográfica de la Isla de La Gomera, situada en las siguientes coordenadas 28° 06 N y 17° 08 O tiene forma de esfera tiene una superficie 375km² y 18.000 habitantes está rodeado por profundas fértiles valles verdes , laderas abruptas con tierras oscuras y espesos bosques que conducen hasta la cumbre situada en centro de la de la montaña de Garajonay que está rodeado de un parque nacional de 1.487km. La isla de la Gomera cae sobre el mar por un gigantesco cinturón de acantilados.

Según varias estudios que se han realizado en la actualidad. La isla de la Gomera es la única del archipiélago donde no existen rasgos de erupciones volcánicas recientes o modernas ni casi aparatos volcánicos la erosión ha cambiado la faz de la Gomera de tal forma que su vulcanismo aparece muy desdibujado.

Ilustración 30: La Isla de la Gomera



Fuente: Aromodelismo Fácil [40]

El clima es propio de los lugares que se encuentran en latitud frecuentado por los vientos alisios provenientes del Océano atlánticos es descrito por los visitantes como un clima agradable. {1}

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

Actualmente tal y como se comentó anteriormente, La falta de estudios de parte del Instituto Español de Oceanografía todavía no se han cartografiado las principales corrientes que afectan a las islas.

5.2.7. LA CORRIENTE MARINA DE LANZAROTE

La situación geográfica de la Isla de Lanzarote, situada al suroeste de la península Ibérica al oeste de Marruecos entre las latitudes 28 14 y 28 49 N y las longitudes 7 14 y 7 41 Lanzarote forma parte de las islas canarias más oriental del archipiélago. {16}

Cubre una superficie de 795 km podemos considerarlo como un óvalo con dos apéndices , uno dirigido hacia el Noreste y otra hacia el Sur el núcleo principal lo forma el macizo de Timanfaya. El apéndice dirigido al Noreste lo constituyen los macizos de los ajaches. {5}

Se encuentra afectada por los vientos alisios producidos por el anticiclón de los Azores que a menudo mitigan las temperaturas extremas. Esto unido al afecto regulador de la temperatura que ejerce el mar como presencia la corriente fría de canarias produce que Lanzarote se mantenga a una temperatura cálida todo el año. {5}

Ilustración 31: Isla de Lanzarote



Fuente: Universidad de Castilla La Mancha [41]

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

Hablar de la corriente marina de Lanzarote sería volver mencionar lo que venimos hablando en los apartados anteriores sobre la corriente fría de canarias que estabiliza mucho la atmosfera que unas causas que estabilizan las pocas precipitaciones que se dan en las islas y con la proximidad del anticiclón de los azores

Actualmente tal y como se comentó anteriormente, La falta de estudios de parte del Instituto Español de Oceanografía todavía no se han cartografiado las principales corrientes que afectan a las islas.

5.2.8 ESTUDIO DEL CENTRO OCEANOGRÁFICO SOBRE EL OLEAJE PLOCAN (BOYAS)

En apartados anteriores cuando hemos hecho mención a la corriente marina en las Islas Canarias venimos comentado que no había estudios a cerca de las corrientes que circulan en cada isla de forma particular, pero si es cierto en la actualidad investigadores que están llevando acabo investigación acerca las corrientes marinas de canarias así como el oleaje.

Para empezar hablar de los estudios que se está realizando vamos a empezar a definir que es .La plataforma oceánica de canarias PLOCACAN es un laboratorio financiado por la UE y el gobierno español junto a canarias su principal y objetivo es desarrollar la investigación y la tecnología marina.

Dicha plataforma se encuentra en las islas desde noviembre, de 2016 la plataforma que instalada a 1,5 metros de la costa nordeste de la isla de Gran Canaria sobre una profundidad de 30 metros su misión es proporcionar el desarrollo científico – tecnológico y la innovación en el ámbito marino y marítimo y acelerar la llegada de sus resultados al mercado así como sus resultados y favorecer el crecimiento económico . Para generar y cumplir estos retos las instalaciones ofrecen un acceso eficiente al océano profundidades crecientes y de forma medio ambiental y sostenible.

.{15}

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

Ilustración 32: el día que se trajo la plataforma en Canarias



Fuente: Muy Interesante [42]

La siguiente ilustración muestra el banco de ensayos de PLOCAN situado junto a la costa noreste de Gran Canaria y las características de los vehículos y embarcaciones con base en la plataforma. {15}

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

Ilustración 33: zona de actuación de la plataforma



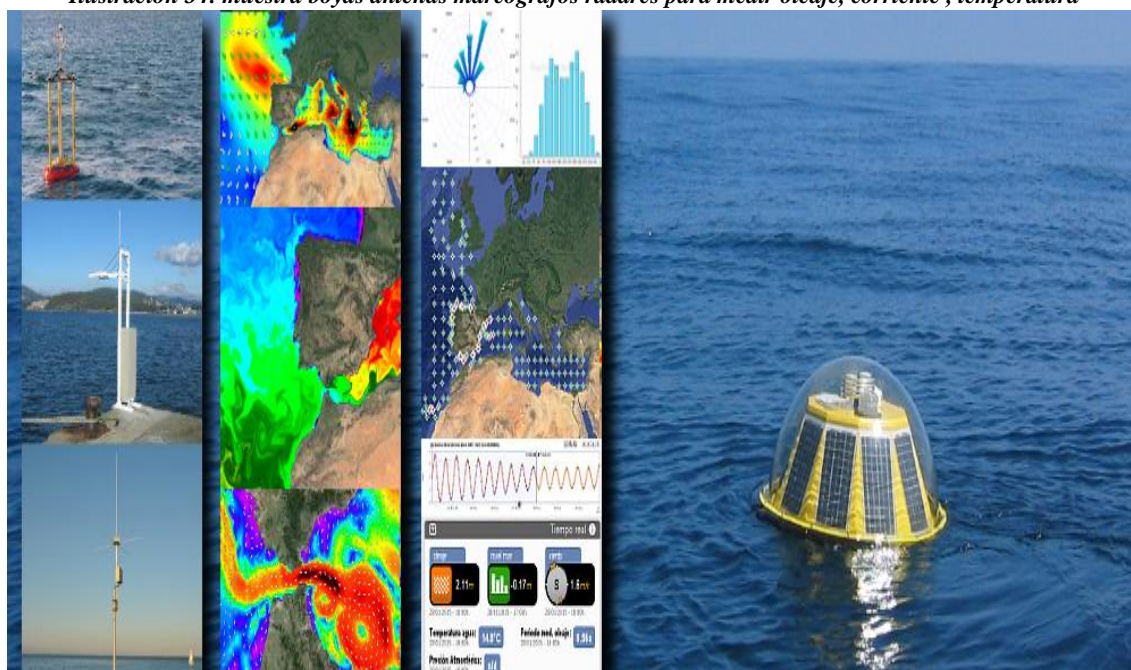
Fuente: Muy Interesante [43]

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

5.2.9 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Según el sistema portuario español los beneficios no solo tendrán que ver con el puerto sino que también busca ser un servicio abierto a la sociedad y a otras instituciones. El sistema consta de redes de medidas de boyas, mareógrafos, y radares de alta frecuencia servicio de predicción de oleajes, nivel del mar, corriente y temperatura del agua y muchos de los conjuntos climáticos que describen tanto el clima marítimo en la actualidad como sus escenarios de cambio en el siglo XXI. {11}

Ilustración 34: muestra boyas antenas mareógrafos radares para medir oleaje, corriente, temperatura



Fuente: Puertos [44]

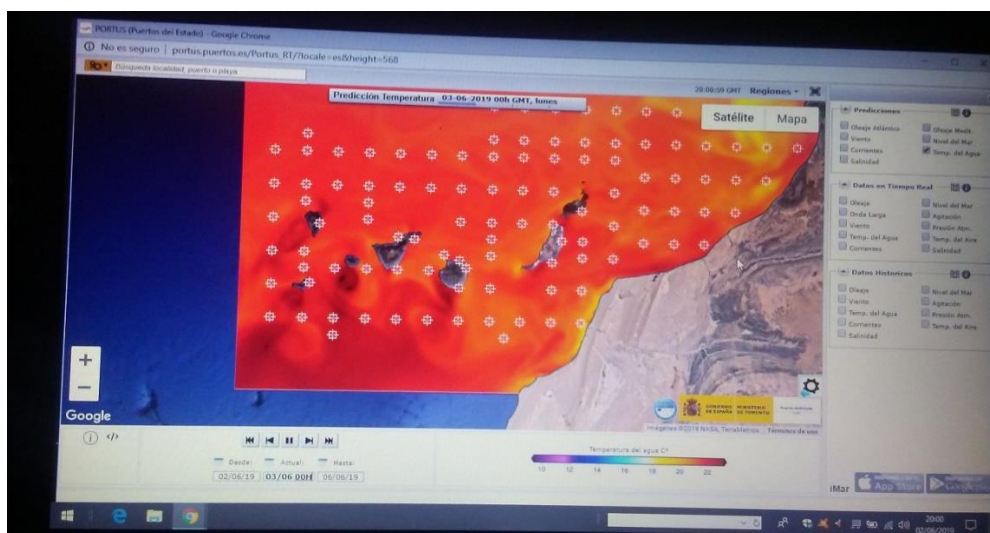
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

5.2.10 PREVISIÓN A TIEMPO REAL Y CLIMA

En este apartado las siguientes pantallas nos muestran la previsión a tiempo real tanto del oleaje , intensidad de la corriente así como dirección de la misma en este simulacro hemos tomado como referencia las islas canarias aunque a través del simulacro basta con pinchar la comunidad autónoma que queremos y este nos dará la previsión a tiempo real . {8}

También el sistema cuenta con un mecanismo mediante cual al pinchar sobre la región que queremos observar nos muestra los datos registrados en los últimos años mediante graficas. {12}

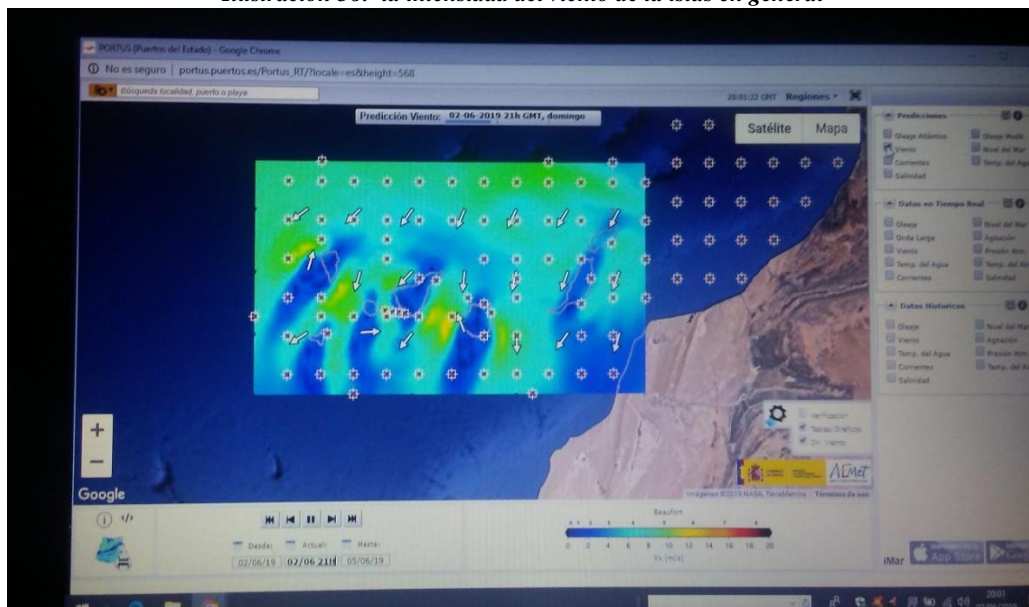
Ilustración 35: muestra la temperatura del agua



Fuente: Puertos [45]

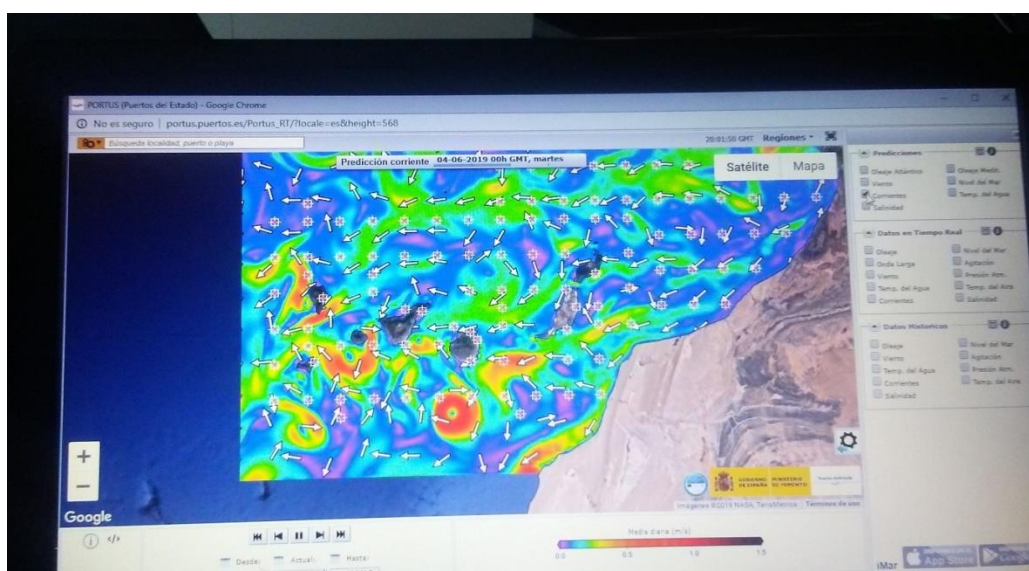
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

Ilustración 36: la intensidad del viento de las islas en general



Fuente: Puertos [46]

Ilustración 37: intensidad de la corriente registrada en Canarias



Fuente: Puertos [47]

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

Ilustración38: boya para medir oleaje y la temperatura del agua



Fuente: Puertos [48]

5.2.12. CASO REAL: FECHA 10/07/2019

En este apartado hablaremos de caso real por si queremos saber el estado real de las corrientes marinas y del oleaje el estado de la mar de cualquier comunidad autónoma Puertos del Estado de la Marina Mercante en España podemos acceder directamente desde la página web de Puertos de Estado pinchando sobre el mapa de alertas que nos aparece en la parte derecha .

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

El oleaje está compuesto de una superposición de ondas de distintas alturas periodos y direcciones en virtud de ello los parámetros disponibles son los más representativos del oleaje son la altura significativa (H_s), el periodo medio (T_m), el periodo de pico (T_p) y la dirección en el pico $Dirp$ (dirección que toman las olas a mayor energía {12})

- H_s es uno de los parámetros más representativos del oleaje la altura significativa representa la altura de las olas .
- T_m el periodo medio con este nombre se conoce todas las ondas que constituyen el oleaje .
- T_p es el periodo del grupo de ondas con más energía.
- $Dirp$ como hemos dicho representa la dirección de las olas de mayor energía

NOTA: como ya indicamos con anterioridad todos estos datos los podemos encontrar en la siguiente página: <http://www.puertos.es/es-es/Paginas/AFondo/Boyas.aspx>

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN
LAS ISLAS CANARIAS**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

VI. CONCLUSIONES

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN
LAS ISLAS CANARIAS**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

CONCLUSIONES

Al comenzar este proyecto el objetivo y la finalidad era hacer una investigación acerca de las corrientes marinas que circulan en las islas canarias, y de manera particular, las corrientes marinas de cada una de las mismas.

Sin embargo, uno de los grandes inconvenientes que he tenido para realizar este proyecto, ha sido la falta de información relacionada con las corrientes marinas de Canarias y en particular a las corrientes que circulan en cada isla de forma concreta.

La investigación nos ha permitido saber un poco más acerca de los estudios que en la actualidad se está llevando a cabo por el Instituto Español de Oceanografía de Tenerife sobre las boyas a la deriva para medir el oleaje, temperatura, y la intensidad de la corriente.

La principal característica que tiene la corriente marina de Canarias es la fría denominado corriente del golfo, apenas hay variación respecto a cada una de las islas, es decir, la corriente viene siendo la misma en todas. Las corrientes marinas sí pueden verse afectadas ya que la fauna marina varía en cada isla de forma particular y las especies marinas también se ven afectadas de forma considerable ya que no es la misma.

Otras causas que pueden verse afectadas las corrientes marinas de Canarias y en particular a cada una de las islas, es tiempo que se esté registrando en este momento ya que los vientos alisios influyen bastante en la situación de las islas. En cuanto a la navegación las corrientes marinas de Canarias son de vital importancia para todos aquellos barcos que hacen escala en Canarias.

Desde el punto de vista particular resaltar la dificultad del trabajo todo lo relacionado con las corrientes marinas de Canarias pero también supuso un reto a la hora de hacer este proyecto y hacer algo diferente y con tanta poca información.

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN
LAS ISLAS CANARIAS**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN
LAS ISLAS CANARIAS**

VII. BIBLIOGRAFÍAS

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN
LAS ISLAS CANARIAS**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

BIBLIOGRAFÍA

- [1] <http://www.masmar.net/>
- [2] <http://factoresdelasamericas.blogspot.com/2011/11/factor-corrientes-marinas-son.html>
- [3] <https://fjferrer.webs.ull.es/>
- [4] <http://davidb4diver.blogspot.com/>
- [5] <https://www.areaciencias.com/fisica/corrientes-marinas.html>
- [6] <https://www.areaciencias.com/fisica/corrientes-marinas.html>
- [7] https://canaltic.com/blog/html/exe/energias/energa_de_corrientes_marinas.html
- [8] https://ca.wikipedia.org/wiki/Botella_Niskin
- [9] <http://natalia0505quiros.blogspot.com/2017/07/botellas-nansen.html>
- [10] <https://www.noticanarias.com/2018/cooperacion-transfronteriza-para-ordenar-el-espacio-maritimo-de-la-macaronesia-a-debate-en-canarias/>
- [11] <https://es.wikipedia.org/wiki/Canarias>
- [12] <http://cajondesastremisterioso.blogspot.com/2013/01/teide-bosque-de-pinos-y-de-nubes.html>
- [13] <http://conocimientodelmediomadridsur.blogspot.com/2013/02/el-relieve-de-las-costas-y-de-las-islas.html>
- [14] <https://sailandtrip.com/vientos-alisios/>
- [15] <http://haztemajorero.blogspot.com/2016/05/>
- [16] <https://es.wikipedia.org/wiki/Tenerife>
- [17] <https://www.plocan.eu/index.php/es/>
- [18] https://www.eldiario.es/canariasahora/premium_en_abierto/decada-Dedo-Dios-simbolo-Agaete_0_456705322.html
- [19] https://www.gevic.net/info/contenidos/mostrar_contenidos.php?idcat=36&idcap=58&idcon=332

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

- [20] https://www.gevic.net/info/contenidos/mostrar_contenidos.php?idcat=36&idcap=58&idcon=332
- [21] https://www.gevic.net/info/contenidos/mostrar_contenidos.php?idcat=36&idcap=58&idcon=332#costas
- [22] <https://www.gevic.net/info/contenidos/mostrar>
- [23] <https://www.gevic.net/info/contenidos/mostrar>
- [24] <https://www.dis.ulpgc.es/canarias/gcanaria/>
- [25] <https://www.geonica.com/es/section/wavealert-system>
- [26] <http://obsplatforms.plocan.eu/climatology>
- [27] http://www.gevic.net/info/contenidos/mostrar_contenidos.php?idcomarca=-1&idcon=396&idcap=75&idcat=37
- [28] http://www.gevic.net/info/contenidos/mostrar_contenidos.php?idcomarca=-1&idcon=396&idcap=75&idcat=37
- [29] https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:La_Isleta_Lighthouse_general_view-Las_Palmas_de_Gran_Canaria.jpg
- [30] <https://www.revistaintegracion.es/>
- [31] https://www.eldiario.es/canariasahora/premium_en_abierto/decada-Dedo-Dios-simbolo-Agaete_0_456705322.html
- [32] https://www.gevic.net/info/contenidos/mostrar_contenidos.php?idcat=37&idcap
- [33] <https://www.isladetenerifevivela.com/2013/10/la-palma-islas-canarias.html>
- [34] <http://tvlapalma.com/not/4384/proponen-busquen-zonas-complementarias-puerto-santa-cruz-palma/>
- [35] <http://www.lapalmabiosfera.es/es/la-palma/naturaleza#Vegetaci%C3%B3n>
- [36] <http://volandovoyviajes.es/fuerteventura-islas-canarias/>
- [37] <https://navieranortour.com/>
- [38] <http://sendasdeburgos.blogspot.com/2014/07/mapa-de-la-isla-de-el-hierro.htmlte>

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

[39] https://www.eldiario.es/canariasahora/sociedad/volcan-Tagoro-seguido-emitiendo-erupcion_0_698880496

[40] http://www.aeromodelismofacil.com/CAMINOELTEON/gomera_isla2.htm

[41] <https://previa.uclm.es/profesorado/egcardenas/lanza.htm>

[42] <https://www.muyinteresante.es/naturaleza/articulo/plocan-una-puerta-al-mar-281516904122>

[43] <https://www.muyinteresante.es/naturaleza/articulo/plocan-una-puerta-al-mar-281516904122>

[44] <http://www.puertos.es/es-es/Paginas/FAQ.aspx>:

[45] <http://www.puertos.es/es-es/oceanografia/Paginas/portus.aspx>

[46] <http://www.puertos.es/es-es/oceanografia/Paginas/portus.aspx>

[47] <http://www.puertos.es/es-es/oceanografia/Paginas/portus.aspx>

[48] <http://www.puertos.es/es-es/Paginas/AFondo/Boyas.aspx>

{1} Guías Náuticas de las Islas Canarias y el archipiélago de Madeira: Anne Hammick universidad de la Laguna (14894).

{2} https://www.taringa.net/+ecologia/las-corrientes-marinas-y-su-importancia_131t14

{3} Fauna Marina y Terrestre del Archipiélago Canario universidad de la laguna (591.9 FAU)

{4} Flora del Archipiélago Canario Universidad de La Laguna (581.9 FLO XIV)

{5} Leoncio Afonso Esquema de Geografía Física de las Islas Canarias universidad de la laguna (911.2 AFO esq)

{6} www.lapalmabiosfera.es/es/la-palma/naturaleza#fauna

{7} www.lapalmabiosfera.es/es/la-palma/areas-naturalez-protectadas/item/resera-marina-isla-de-la-palma.

{8} <https://www.webtenerife.com/Tenerife/climatología/ost-alisios.htm>.

{9} <https://www.eltiempo.es/canarias-costas>

{10} Amalia Yanes Luque: Morfología litoral de las Islas Canarias Occidentales universidad de la laguna

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN LAS ISLAS CANARIAS

- { 11 } [www.puertos.es/es-es/oceanografia/paginas /Intro---FAQ.aspx](http://www.puertos.es/es-es/oceanografia/paginas/Intro---FAQ.aspx)
- { 12 } [www.puertos.es/es-es/oceanografia/paginas /portus.aspx](http://www.puertos.es/es-es/oceanografia/paginas/portus.aspx)
- { 13 } www.puertos.es/es-es/oceanografia/AccesoSimpilificado/paginas/Accesosimplificado.aspx
- { 14 } [https:// www.plocan.eu/index/.php/es/](https://www.plocan.eu/index/.php/es/)
- { 15 } [https:// muyinteresante.es/naturaleza/articulo/plocan-una-puerta-al-mar-281516904122](https://muyinteresante.es/naturaleza/articulo/plocan-una-puerta-al-mar-281516904122)
- { 16 } [www.islanzarote.com/situacion -lanzarotehtm](http://www.islanzarote.com/situacion-lanzarotehtm)
- { 17 } www.cactlanzarote.com/es/conoce-lanzarote/980676.html
- { 18 } https://www.indemares.es/areas_marinas/espacio-marino-del-orientey-sur-de-lanzarote-Fuerteventura
- { 19 } https://www.ecured.cu/corrientes_marinas#Origen
- { 20 } [htt:// www.ck12.org/book/ck-12-concepto-de-ciencias-de-la -Tierra-Grados-6-8-en-Español/section/6.24/](http://www.ck12.org/book/ck-12-concepto-de-ciencias-de-la-Tierra-Grados-6-8-en-Español/section/6.24/)
- { 21 } https://www.gevic.net/info/contenidos/mostrar_contenidos.php?idecat=36&idecap=58&idecom=332
- { 22 } [www.masmar .net/esl/Apuntes-Náuticos/oceanografía/corrientes-marinas-causas – y-clasificación](http://www.masmar.net/esl/Apuntes-Náuticos/oceanografía/corrientes-marinas-causas-y-clasificación)
- { 23 } <https://principia.io/2017/08/31/navegando-por-la-historia-de-la-oceanografia.IjYzMyI/>
- { 24 } hablemosdeisla.com/c-europa/la-gomera//tipo_de_clima
- { 25 } www.vallehermosoweb.es/index.php/naturaleza/fauna
- { 26 } <https://www.webteberife.com/Tenerife/climatologia/los+alacios.htm>

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN
LAS ISLAS CANARIAS**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LAS CORRIENTES MARINAS EN
LAS ISLAS CANARIAS**