

Análisis de Datos Meteorológicos de la Bahía de Valparaíso entre el año 2006 – 2016.



TENIENTE SEGUNDO: CAMILO ARÁNGUIZ CALDERÓN.

E.A.C (DGPA): SANDY JACQUELINE SALINAS JORQUERA.

INTRODUCCIÓN

La Bahía de Valparaíso es una de las bahías más importante de Chile, se ubica en la Quinta región de Valparaíso específicamente en latitud $33^{\circ} 02'45''$ y longitud $71^{\circ} 36'59''$. La bahía cuenta con uno de los puertos mas importantes de Chile y por el cual ingresa gran parte de los productos que se consumen a nivel nacional y también se exporta gran cantidad de la producción nacional.



Figura N°1: Mapa de la Bahía de Valparaíso.

Por la importancia de este puerto y su ubicación estratégica, se hace de suma importancia el estudio de los diferentes eventos meteorológicos y sus parámetros.

El promedio pluviométrico es de 413,1 mm anuales y sus temperaturas mínimas promedios fluctúan entre 13° y 18°C y las temperaturas máximas se presentan en verano y fluctúan entre los 22° y 30°C. Los vientos predominantes son de dirección Sur/Surweste, cuya mayor intensidad es en meses de primavera y verano.

El objetivo de este trabajo es realizar una caracterización climática de la Bahía de Valparaíso, utilizando datos meteorológicos registrados en la estación de Valparaíso pertenecientes al Centro Meteorológico de Valparaíso.

METODOLOGÍA

Se analizarán las series de tiempo de temperatura mínima, máxima, dirección e Intensidad de viento, precipitaciones, visibilidad y humedad relativa. Estos datos se obtienen de las observaciones meteorológicas realizadas cada 3 horas en horario UTC por los observadores de guardia perteneciente al Centro Meteorológico de Valparaíso.

Se realizarán estadísticas de los valores máximos y mínimos de temperaturas mensuales y anuales para el periodo 2006 hasta el 2016.

Se construirán tablas de humedad relativa para el periodo 2006 hasta 2016.

Se construirá histogramas de intensidad de viento y rosas de dirección de vientos de forma mensual y anual para el periodo 2006 hasta 2016.

Se calculará los promedios de viento, intensidad promedio y dirección promedio de forma mensual y anual el periodo 2006 hasta 2016.

Se estimará por mes y por año los días con presencia de Niebla y Neblina para el periodo 2006 - 2016.

Se confeccionará una tabla pluviométrica de forma mensual y anual, obteniendo el total de milímetros registrados y su posterior promedio mensual y anual, para el periodo 2006- 2016.

Se obtendrá la máxima cantidad de mm registrados en un día de forma mensual para el periodo 2006 hasta el 2016.



PRECIPITACIÓN

En la siguiente tabla se detalla la cantidad de precipitaciones por año y por mes para el periodo 2006 al 2016, junto con el respectivo total mensual, anual y su valor promedio. Se aprecia que el máximo valor de precipitación anual se registró el año 2006 con un total de 487.4 mm, seguido del año 2008 con 462.9 milímetros. El valor mínimo se registró el año 2009 con 202.6 mm, seguido del año 2007 con 213.7 mm. Esto considerando que el promedio de precipitaciones anual para el periodo 2006-2016 es de 317.71 mm.

El total de milímetros caídos durante los años 2006-2016 fue de 3494.9 mm. En la tabla se observa, que entre los meses de Mayo a Agosto, se concentra la mayor cantidad de precipitaciones con un total de 2901 milímetros, obteniendo así, un valor promedio para estos meses de 725.25 milímetros. Los meses de Enero, Marzo y Noviembre, registran los meses de menos precipitaciones para el periodo en estudio, con un total de 23 milímetros, promediando estos meses 7.67 milímetros.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL	PROM
MES													
ENE	0.9	0.1	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	2.2	0.2	0.0	1.7	5.4	0.50
FEB	0.0	26.6	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	27.8	2.53
MAR	0.0	0.0	1.6	0.0	0.2	0.3	0.2	0.0	1.8	4.4	0.2	8.7	0.80
ABR	3.2	0.0	17.5	0.0	0.0	14.3	0.2	0.0	0.1	0.0	95.9	131.2	11.93
MAY	31.6	13.7	145.5	1.4	38.3	0.3	53.0	197.0	26.3	0.7	48.5	556.3	50.57
JUN	152.6	96.8	53.3	65.2	92.1	108.8	125.4	40.3	144.9	0.0	46.1	925.5	84.14
JUL	198.2	30.3	77.8	21.2	52.8	89.7	0.5	13.4	29.8	44.0	90.7	648.4	58.95
AGO	42.3	42.4	165.7	112.5	1.6	78.4	102.9	28.1	55.5	141.2	0.2	770.8	70.10
SEP	12.9	1.7	1.1	2.3	33.4	0.7	1.6	0.1	46.5	65.1	2.2	167.6	15.24
OCT	45.7	0.0	0.0	0.0	16.8	0.2	38.0	1.8	0.0	79.0	10.9	192.4	17.50

NOV	0.0	1.2	0.2	0.0	1.0	0.5	5.3	0.0	4.8	0.7	0.0	12.9	1.17
DIC	0.0	0.9	0.0	0.0	0.2	0.0	30.0	0.7	0.0	0.0	15.3	47.1	4.28
TOT	487.4	213.7	462.9	202.6	236.5	294.2	357.1	283.6	309.9	335.3	311.7	3494.9	317.71

Tabla N°1: Cantidad de mm. caídos por mes, año y su promedio.

En la siguiente tabla se observa la cantidad máxima registrada en un día para cada mes, donde puede apreciarse destacado con negro a que mes y a que año corresponde el día que mas precipito para ese periodo. Por ejemplo para enero, el día que mas llovió tomando todos los meses de enero fue el año 2016 con un registro de 1.5 mm para ese día. Y si se toma todos los meses de todos los años en estudio, el día que mas llovió ocurrió un mes de Mayo del año 2013 con un registro de 105.8 mm.

MES	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ENE	0.7	0.1	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.6	0.2	0.0	1.5
FEB	0.0	22.2	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
MAR	0.0	0.0	1.6	0.0	0.2	0.3	0.2	0.0	1.6	2.7	0.2
ABR	3.2	0.0	16.7	0.0	0.0	11.6	0.2	0.0	0.1	0.0	32.8
MAY	26.8	12.8	76.9	0.7	21.6	0.3	30.4	105.8	15.8	0.6	20.1
JUN	84.1	37.8	31.7	51.0	25.8	34.7	48.5	29.9	58.1	0.0	33.1
JUL	77.3	15.8	21.1	12.8	15.0	56.3	0.5	12.3	20.2	16.1	46.6
AGO	14.7	28.3	103.4	75.5	0.8	25.8	28.4	22.7	12.5	44.9	0.2
SEP	9.9	0.7	1.0	1.9	32.9	0.5	1.4	0.1	25.7	23.5	1.2
OCT	32.8	0.0	0.0	0.0	10.6	0.2	16.8	0.9	0.0	47.3	10.6
NOV	0.0	0.8	0.2	0.0	0.6	0.5	4.5	0.0	3.8	0.7	0.0
DIC	0.0	0.8	0.0	0.0	0.2	0.0	19.3	0.4	0.0	0.0	12.2

Tabla N°2: Cantidad máxima de mm, por día de cada mes y cada año.

Con respecto a esta situación, el portal de noticias online de el mercurio www.emol.com, relataba el evento con la siguiente noticia:

TEMPORAL: VALPARAÍSO CON FUERTES MAREJADAS Y 106 MM DE AGUA CAÍDA EN 24 HORAS

Un total de 777 personas en toda la región sufrieron daños menores en sus casas. En la capital, en tanto, un millar de casas sigue sin suministro eléctrico.
28 de Mayo de 2013

SANTIAGO.- Fuertes marejadas y 106 milímetros de agua caída registra la región de Valparaíso en las últimas 24 horas, a causa del frente de mal tiempo que afecta desde ayer a la zona centro-sur del país y que va en retirada. Así lo indicó el intendente Raúl Celis, quien presidió esta mañana el Comité de Operaciones de Emergencias (COE), donde participaron autoridades de la Onemi, Armada, Carabineros, PDI, Bomberos, Educación, Transporte, Salud, Desarrollo Social y Gobierno. "La región de Valparaíso acumula hasta la fecha en 2013 un total de 152 mm, un 40% de lo que debería llover en un año normal", dijo, añadiendo que en el interior llovió la mitad que en la costa, destacando que lo acumulado en el año es equivalente a lo que debiese precipitar hasta junio.

El intendente Celis agregó que 777 personas en toda la región sufrieron daños menores en sus casas (voladuras de techos o anegamientos), situación que los llevó a decidir la no habilitación de albergues. En materia vial se registraron anegamientos en pasos bajo nivel de Quillota, Quilpué y Placilla-Curauma.

SITUACIÓN GENERAL

De acuerdo a la Dirección Meteorológica de Chile, en las últimas 24 horas han precipitado 32,8 mm en la región de Coquimbo; 33,1 mm en la Metropolitana; 40,4 mm en la de O'Higgins; 17,0 mm en el Maule; 31,5 mm en la del Biobío; 17,2 mm en La Araucanía; 16,0 mm en Los Ríos y 10,0 mm en Los Lagos. A esta hora, a nivel nacional se registran 64 damnificados y 25 albergados en la Región de O' Higgins. En tanto, en la capital, existen 579 personas albergadas. En cuanto a la afectación de las viviendas, existen 11 con daño mayor y 802 con daño menor. Si bien se espera un nuevo balance oficial, habitantes de Olmué y San Antonio (en Valparaíso); de algunas comunas de la Región Metropolitana; de Machalí y Curicó (en O'Higgins); y de Valdivia (en Los Ríos) reportan lluvias y vientos de diversa intensidad. Los puertos de Coquimbo, Tongoy, Los Vilos y Valparaíso permanecen cerrados sólo para embarcaciones menores, mientras que los de Quintero y San Antonio no abrieron sus puertas a ninguna nave.

En la capital, en tanto, un millar de casas permanece sin suministro eléctrico de Chilectra. Éstas se concentran en sectores de Lampa, Colina, Quinta Normal, Maipú, San Joaquín y Quilicura. CGE Distribución, en tanto, reportó que

9.914 clientes en toda la zona de cobertura de la compañía, desde el sur de la Región Metropolitana hasta La Araucanía, siguen sin luz. Las regiones con mayores dificultades son San José de Maipo (4.370 usuarios), San Vicente y Malloa (4.289).

En la Quinta Región, en tanto, 15 mil personas -de 650.000- sufrieron cortes de energía en algunas zonas de Valparaíso, San Antonio y el interior. Es decir, un 2% del total. No obstante, Chilquinta ya habría repuesto el servicio casi en su totalidad. La Oficina Nacional de Emergencia, en tanto, mantendrá la Alerta Amarilla entre las regiones de Coquimbo al Biobío, mientras que La Araucanía, Los Lagos y Los Ríos están con Alerta Temprana Preventiva.

Fuente:

Emol.com

<http://www.emol.com/noticias/nacional/2013/05/28/600909/valparaiso-registra-106-mm-de-agua-caida.html>

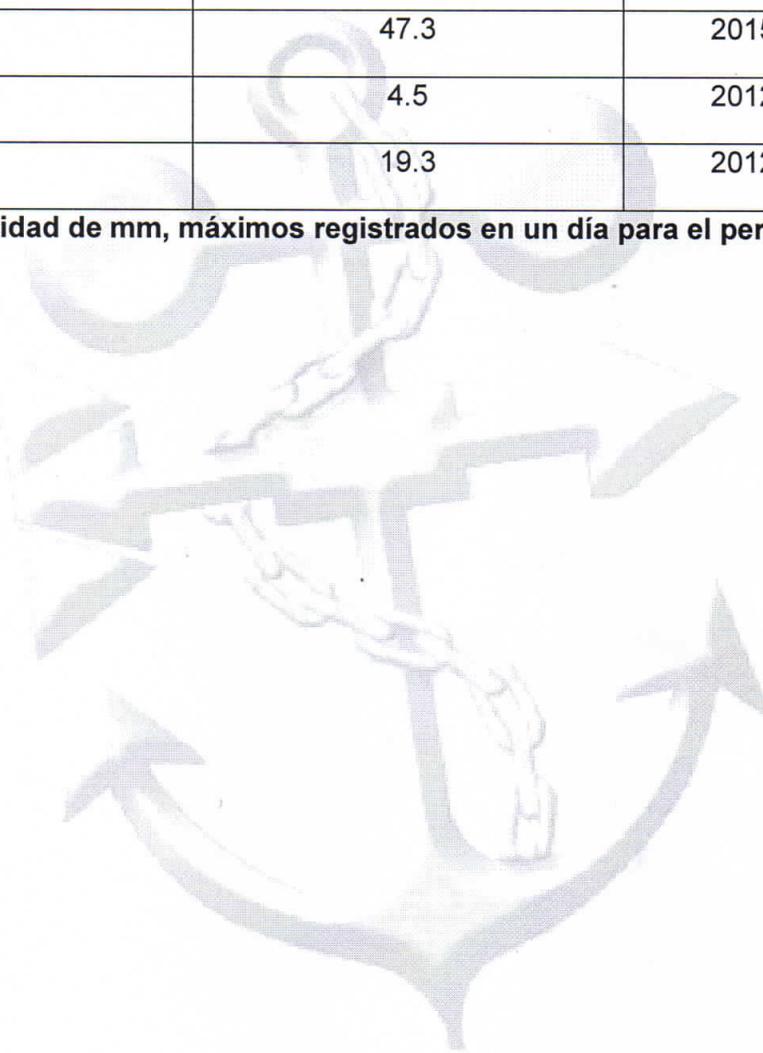


En la siguiente tabla se hace un resumen con la información entregada en la tabla anterior, pero solo con los valores máximos. Se puede apreciar que otro evento extremo fue el ocurrido el año 2008 específicamente para el mes de Agosto.

MESES	MÁXIMOS MM POR DÍA	AÑO
ENERO	1.5	2016
FEBRERO	22.2	2007
MARZO	2.7	2015
ABRIL	32.8	2016

MAYO	105.8	2013
JUNIO	84.1	2006
JULIO	77.3	2006
AGOSTO	103.4	2008
SEPTIEMBRE	32.9	2010
OCTUBRE	47.3	2015
NOVIEMBRE	4.5	2012
DICIEMBRE	19.3	2012

Tabla n°8: Cantidad de mm, máximos registrados en un día para el periodo 2011-2016



DIRECCIÓN E INTENSIDAD DEL VIENTO SEPARADO POR MESES PARA

LOS AÑOS 2006-2016

MESES DE ENERO

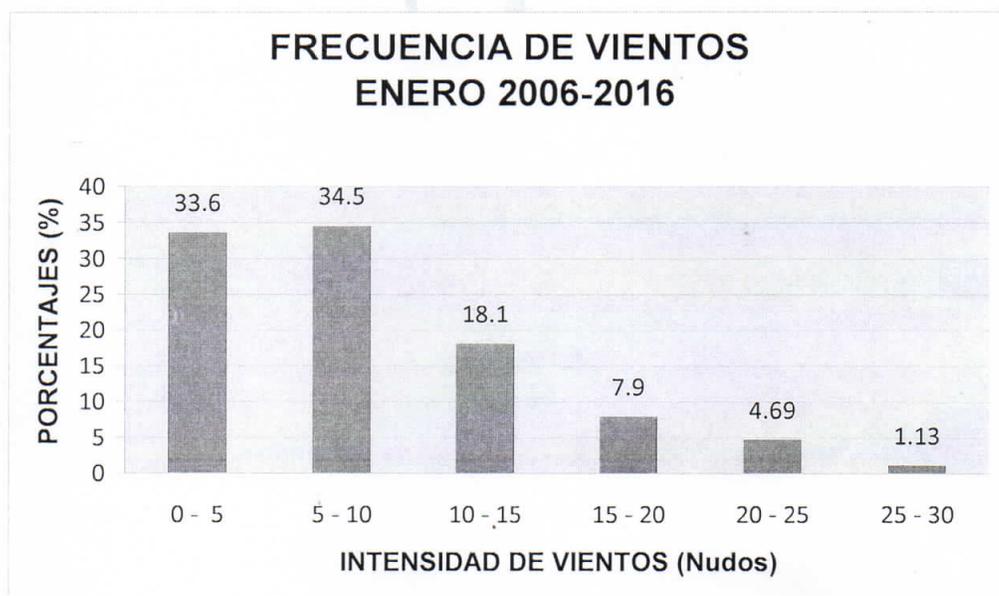


Gráfico N°1: Frecuencia de vientos meses de Enero.

Del gráfico de intensidad de viento ,se aprecia lo siguiente:

0-5 nudos: 33.6 %

5-10 nudos: 34.5 %

10-15 nudos: 18.1 %

15-20 nudos: 7.9 %

20-25 nudos: 4.7 %

25-30 nudos: 1.13 %

DIRECCIÓN DEL VIENTO:

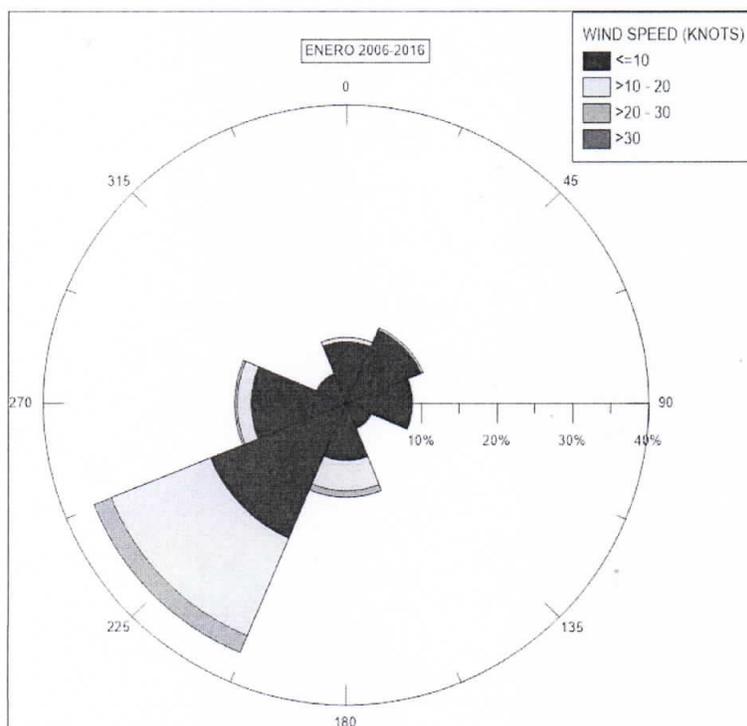


Gráfico N°2: Dirección del viento meses de Enero.

Del gráfico de dirección del viento, se aprecia lo siguiente:

- Norte: 8 %
- Norweste: 4 %
- Weste: 16 %
- Surweste: 35 %
- Sur: 13 %
- Sureste: 3 %
- Este: 8 %
- Noreste : 13 %

Por lo tanto, el viento que predominó entre los años 2006-2016 para el mes de Enero fue de entre 5 a 9.9 nudos de intensidad de la componente Surweste.

MESES DE FEBRERO

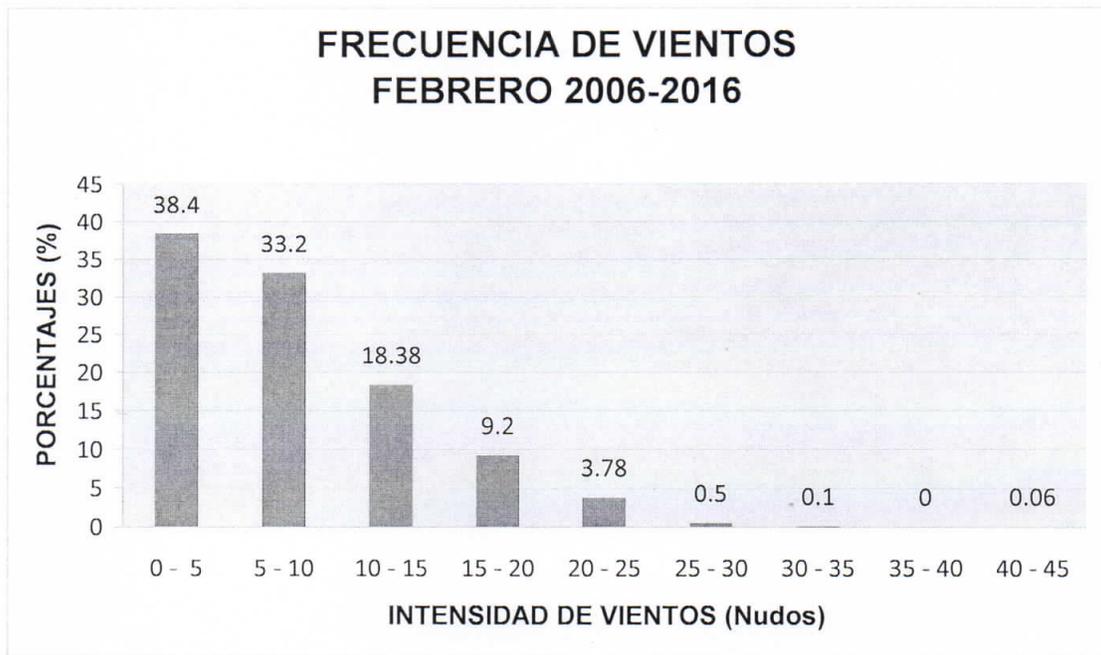


Gráfico N°3: Frecuencia de vientos meses de Febrero.

Del gráfico de intensidad de viento ,se aprecia lo siguiente:

- 0-5 nudos: 38.4 %
- 5-10 nudos: 33.2 %
- 10-15 nudos: 18.4 %
- 15-20 nudos: 9.2 %
- 20-25 nudos: 3.8 %
- 25-30 nudos: 0.5 %
- 30-35 nudos: 0.1 %
- 35-40 nudos: 0 %
- 40-45 nudos: 0.06 %

DIRECCIÓN DEL VIENTO:

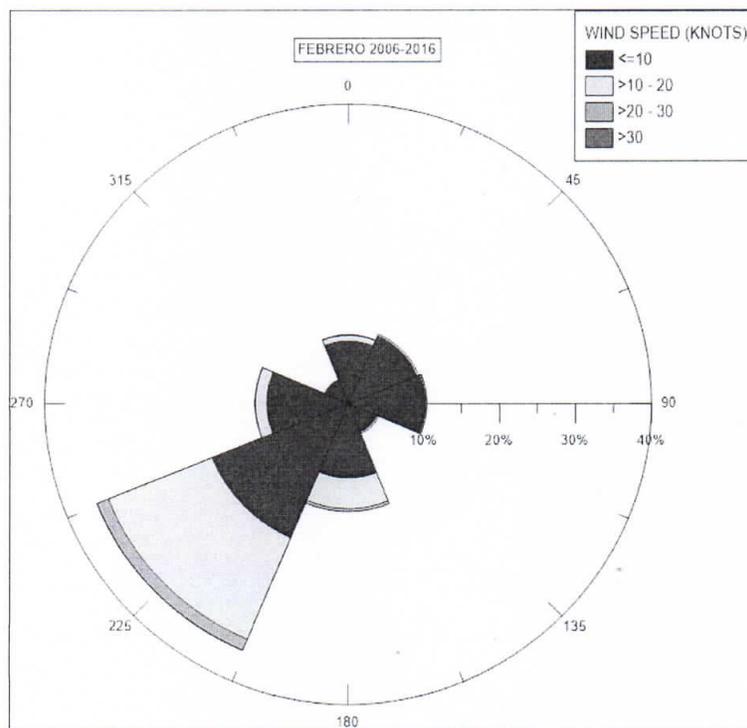


Gráfico N°4: Dirección del viento meses de Febrero.

Del grafico de dirección del viento, se aprecia lo siguiente:

- Norte: 8 %
- Norweste: 3 %
- Weste: 13 %
- Surweste: 35 %
- Sur: 18 %
- Sureste: 4 %
- Este: 10 %
- Noreste : 9 %

Por lo tanto, el viento que predominó entre los años 2006-2016 para el mes de Febrero fue de entre 0 a 4.9 nudos de intensidad de la componente Surweste.

MESES DE MARZO

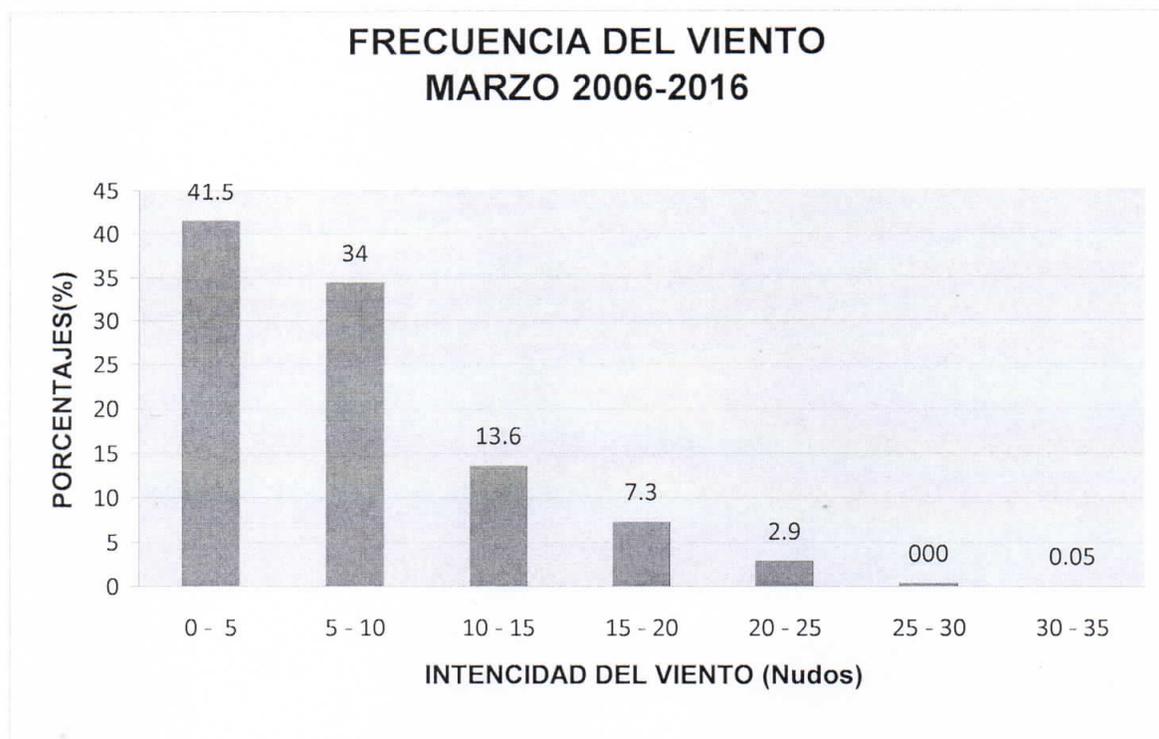


Gráfico N°5: Frecuencia de vientos meses de Marzo.

Del gráfico de intensidad de viento ,se aprecia lo siguiente:

- 0-5 nudos: 41.5 %
- 5-10 nudos: 34.0 %
- 10-15 nudos: 13.6 %
- 15-20 nudos: 7.3 %
- 20-25 nudos: 2.9 %
- 25-30 nudos: 0.0 %
- 30-35 nudos: 0.05 %

DIRECCIÓN DEL VIENTO:

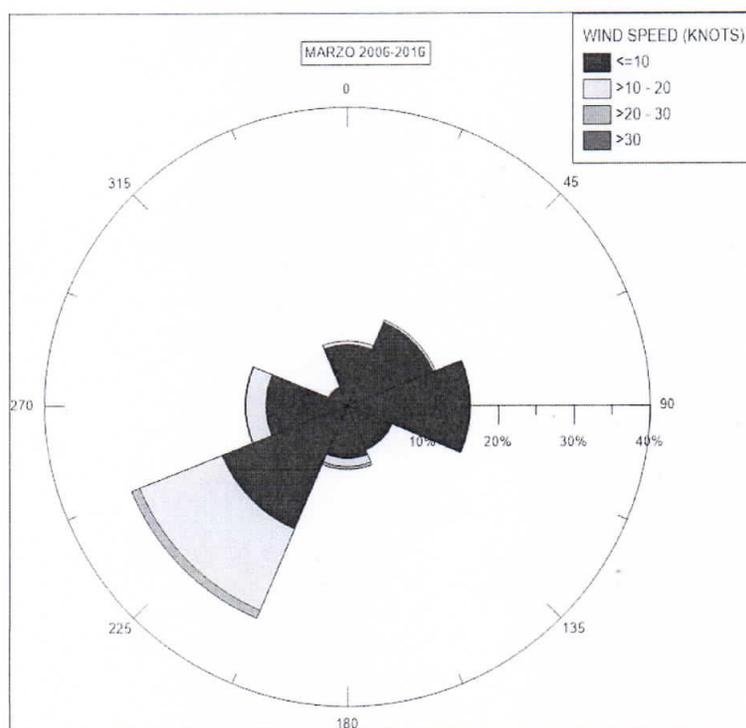


Gráfico N°6: Dirección del viento meses de Marzo.

Del gráfico de dirección del viento, se aprecia lo siguiente:

- Norte: 9 %
- Norweste: 3 %
- Weste: 13 %
- Surweste: 32 %
- Sur: 8 %
- Sureste: 7 %
- Este: 16 %
- Noreste : 12 %

Por lo tanto, el viento que predominó entre los años 2006-2016 para el mes de Marzo fue de entre 0 a 4.9 nudos de intensidad de la componente Surweste.

MESES DE ABRIL

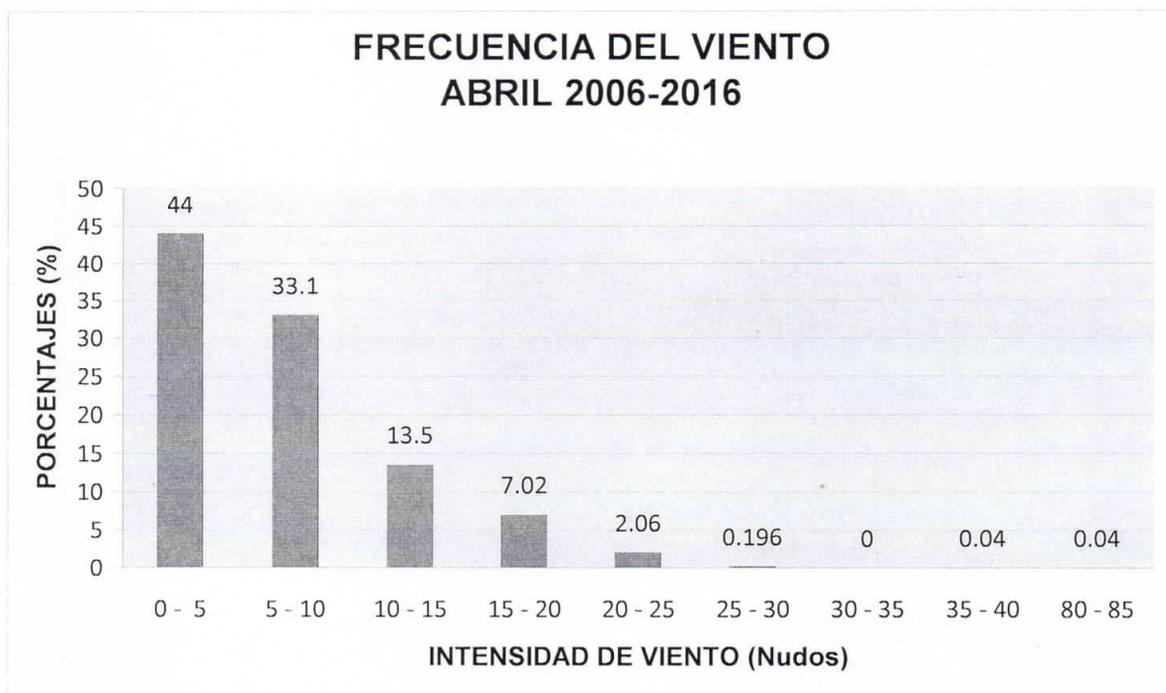


Gráfico N°7: Frecuencia de vientos meses de Abril.

Del gráfico de intensidad de viento ,se aprecia lo siguiente:

- 0-5 nudos: 44.0 %
- 5-10 nudos: 33.1 %
- 10-15 nudos: 13.5 %
- 15-20 nudos: 7.0 %
- 20-25 nudos: 2.0 %
- 25-30 nudos: 0.2 %
- 30-35 nudos: 0.0 %
- 35-40 nudos: 0.04 %
- 80-85 nudos: 0.04 %

DIRECCIÓN DEL VIENTO:

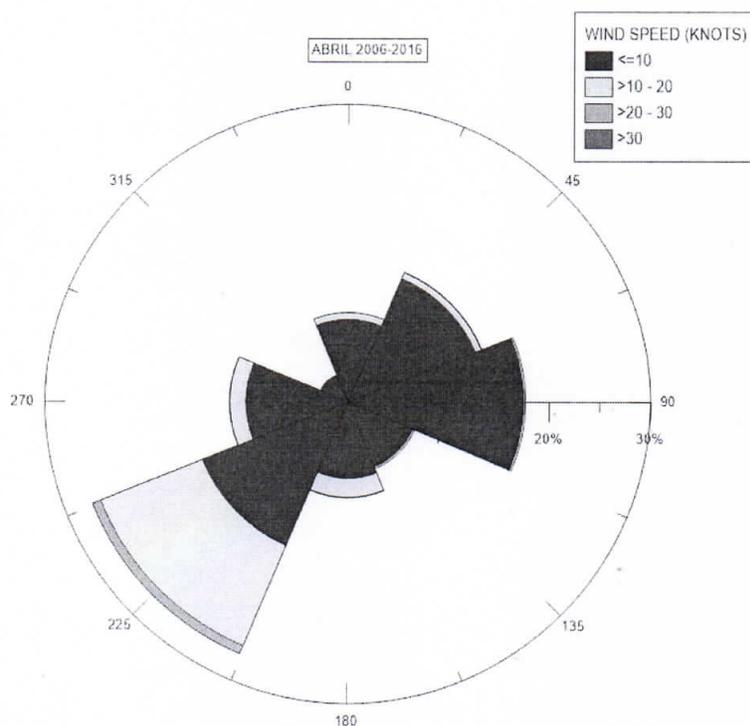


Gráfico N°8: Dirección del viento meses de Abril.

Del gráfico de dirección del viento, se aprecia lo siguiente:

- Norte: 10 %
- Norweste: 14 %
- Weste: 12 %
- Surweste: 27 %
- Sur: 10 %
- Sureste: 7 %
- Este: 18 %
- Noreste : 2 %

Por lo tanto, el viento que predominó entre los años 2006-2016 para el mes de Abril fue de entre 0 a 4.9 nudos de intensidad de la componente Surweste.

MESES DE MAYO

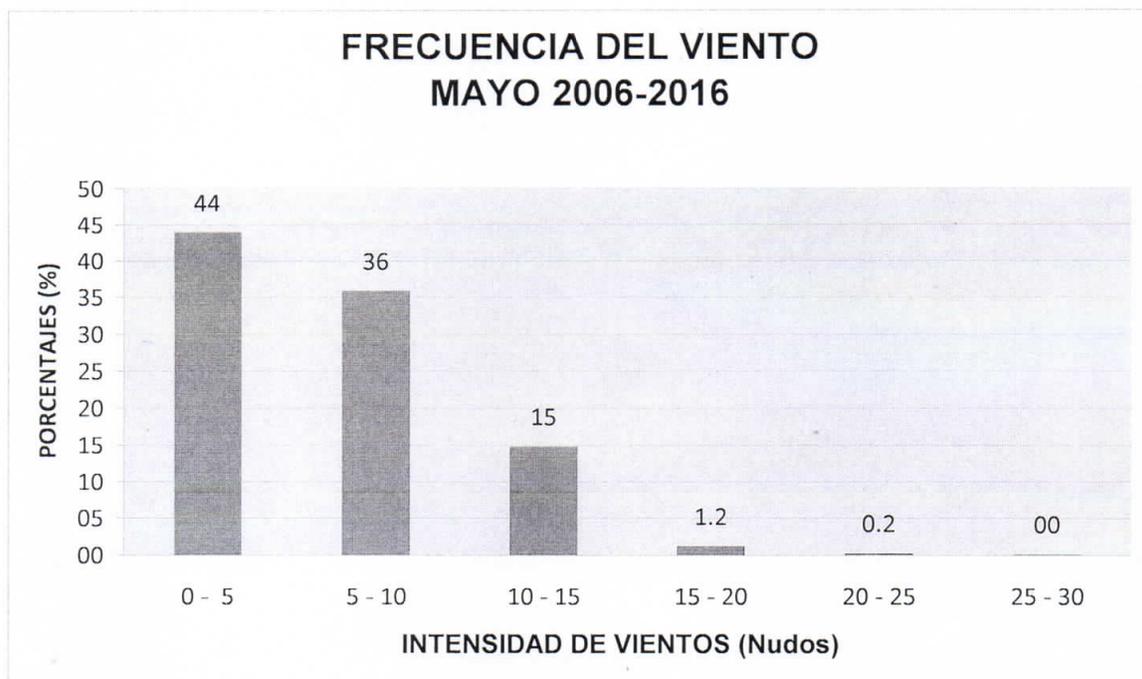


Gráfico N°9: Frecuencia de vientos meses de Mayo.

Del gráfico de intensidad de viento ,se aprecia lo siguiente:

0-5 nudos: 44.0 %

5-10 nudos: 36.0 %

10-15 nudos: 15.0 %

15-20 nudos: 1.2 %

20-25 nudos: 0.2 %

25-30 nudos: 0.0 %

DIRECCIÓN DEL VIENTO:

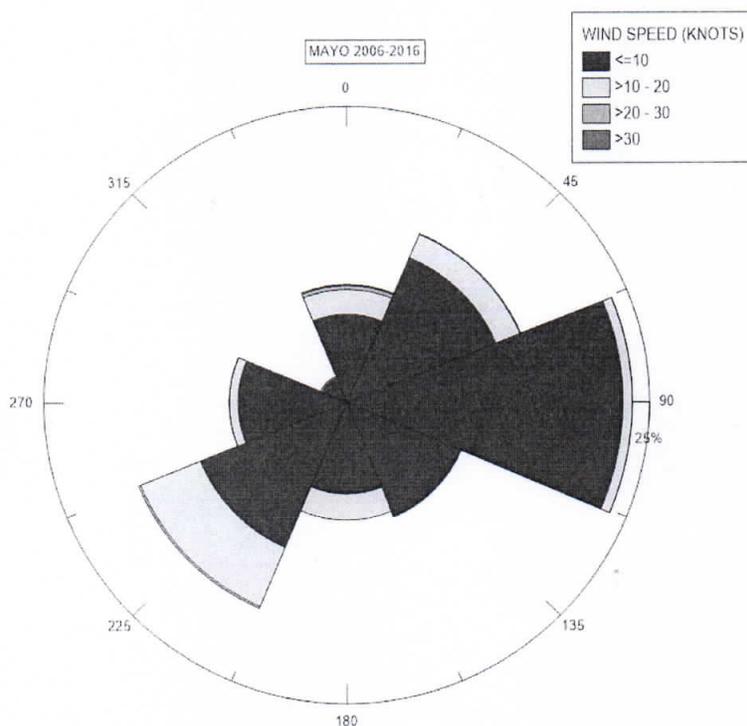


Gráfico N°10: Dirección del viento meses de Mayo.

Del gráfico de dirección del viento, se aprecia lo siguiente:

- Norte: 9 %
- Norweste: 3 %
- Weste: 9 %
- Surweste: 19%
- Sur: 9 %
- Sureste: 10 %
- Este: 24 %
- Noreste : 17 %

Por lo tanto, el viento que predominó entre los años 2006-2016 para el mes de Mayo fue de entre 0 a 4.9 nudos de intensidad de la componente Este.

MESES DE JUNIO

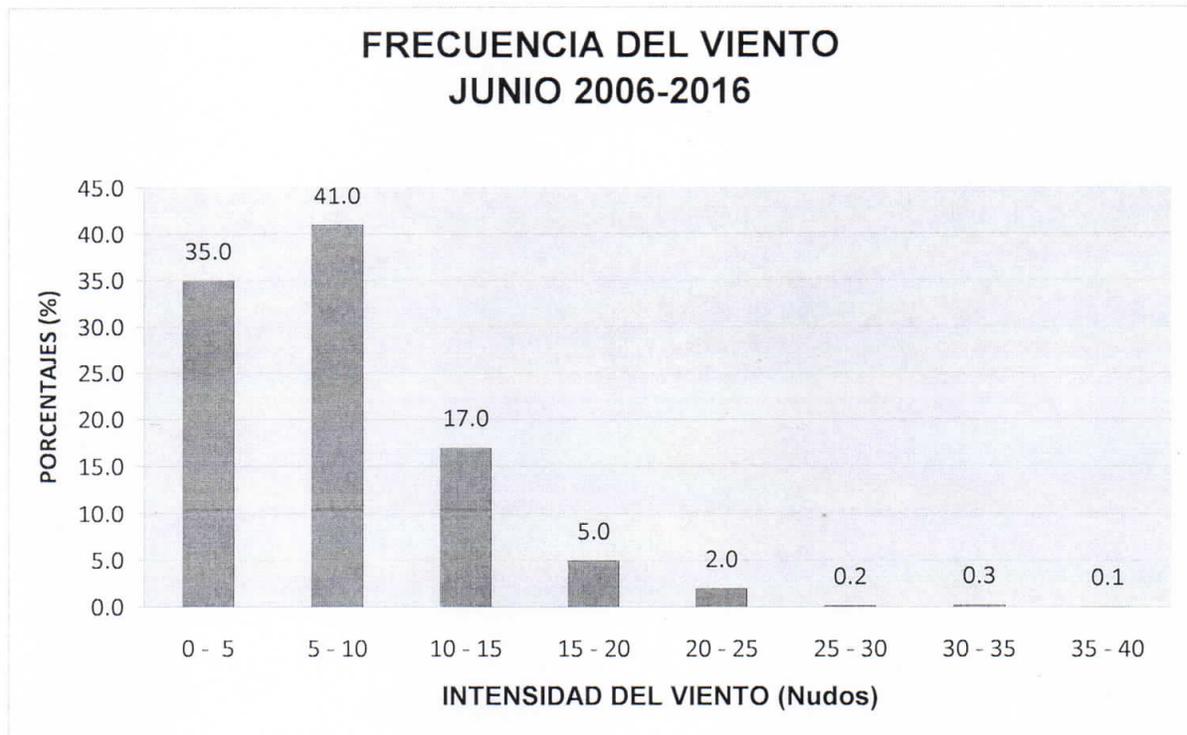


Gráfico N°11: Frecuencia de vientos meses de Junio.

Del gráfico de intensidad de viento ,se aprecia lo siguiente:

- 0-5 nudos: 35.0 %
- 5-10 nudos: 41.0 %
- 10-15 nudos: 17.0 %
- 15-20 nudos: 5.0 %
- 20-25 nudos: 2.0 %
- 25-30 nudos: 0.2 %
- 30-35 nudos: 0.3 %
- 35-40 nudos: 0.1 %

DIRECCIÓN DEL VIENTO:

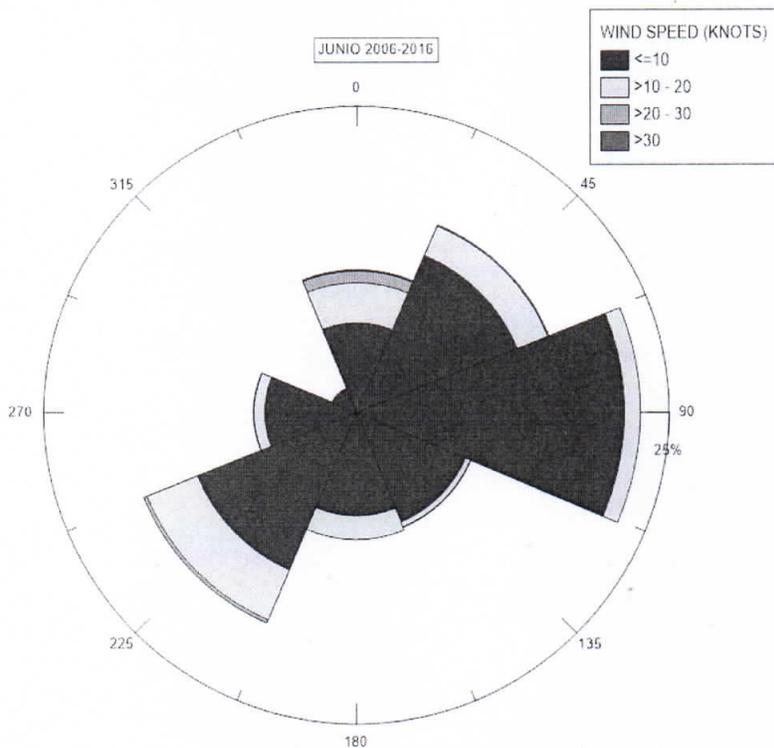


Gráfico N°12: Dirección del viento meses de Junio.

Del gráfico de dirección del viento, se aprecia lo siguiente:

- Norte: 12 %
- Norweste: 2 %
- Weste: 8 %
- Surweste: 19 %
- Sur: 10 %
- Sureste: 9 %
- Este: 23 %
- Noreste : 17 %

Por lo tanto, el viento que predominó entre los años 2006-2016 para el mes de Junio fue de entre 5 a 9.9 nudos de intensidad de la componente Este.

MESES DE JULIO

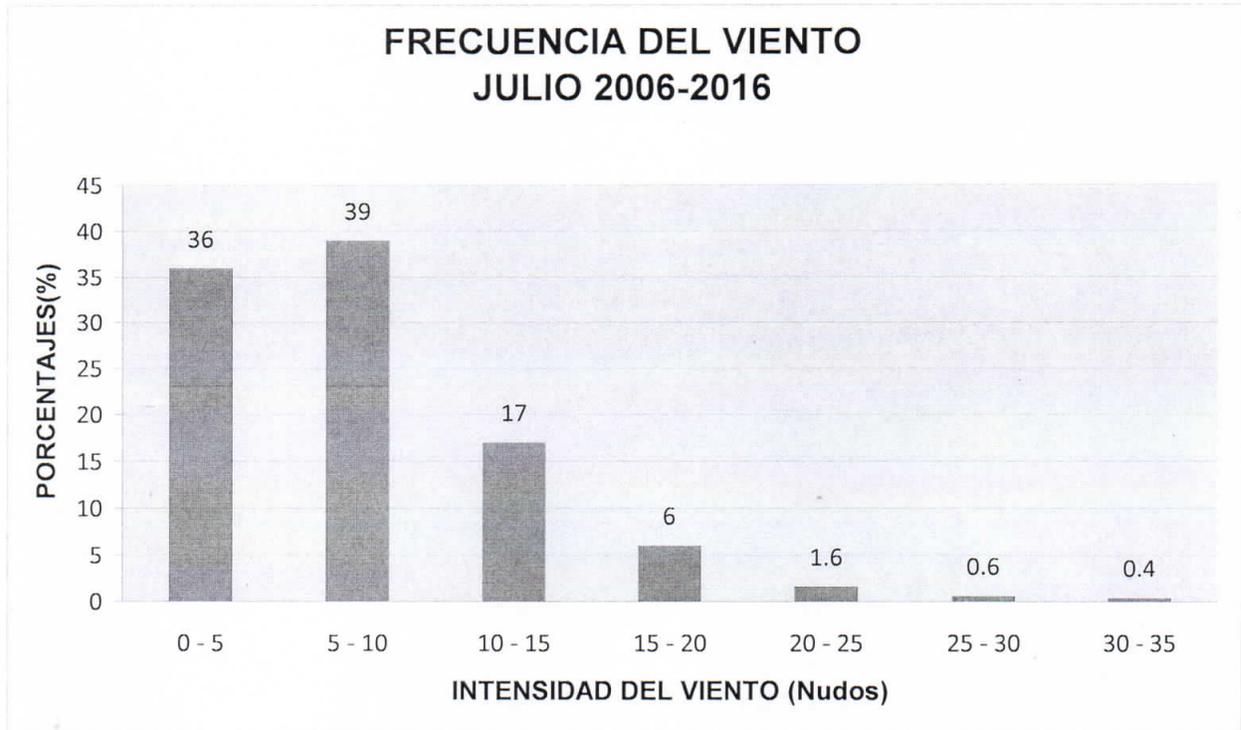


Gráfico N°13: Frecuencia de vientos meses de Julio.

Del gráfico de intensidad de viento ,se aprecia lo siguiente:

0-5 nudos: 36 %

5-10 nudos: 39 %

10-15 nudos: 17 %

15-20 nudos: 6.0 %

20-25 nudos: 1.6 %

25-30 nudos: 0.6 %

30-35 nudos: 0.4 %

DIRECCIÓN DEL VIENTO:

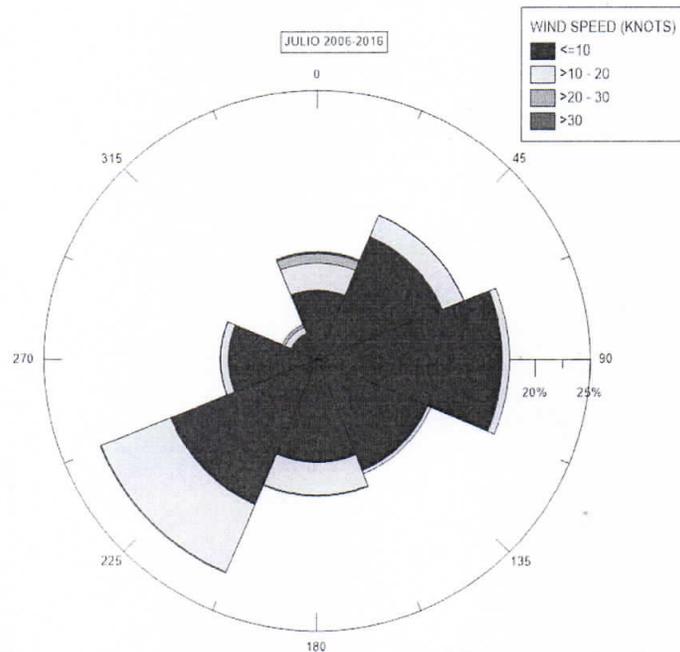


Gráfico N°14: Dirección del viento meses de Julio.

Del gráfico de dirección del viento, se aprecia lo siguiente:

- Norte: 11 %
- Norweste: 5 %
- Weste: 9 %
- Surweste: 23 %
- Sur: 12 %
- Sureste: 11 %
- Este: 16 %
- Noreste : 13 %

Por lo tanto, el viento que predominó entre los años 2006-2016 para el mes de Julio fue de entre 5 a 9.9 nudos de intensidad de la componente Surweste.

MESES DE AGOSTO

FRECUENCIA DEL VIENTO AGOSTO 2006-2016

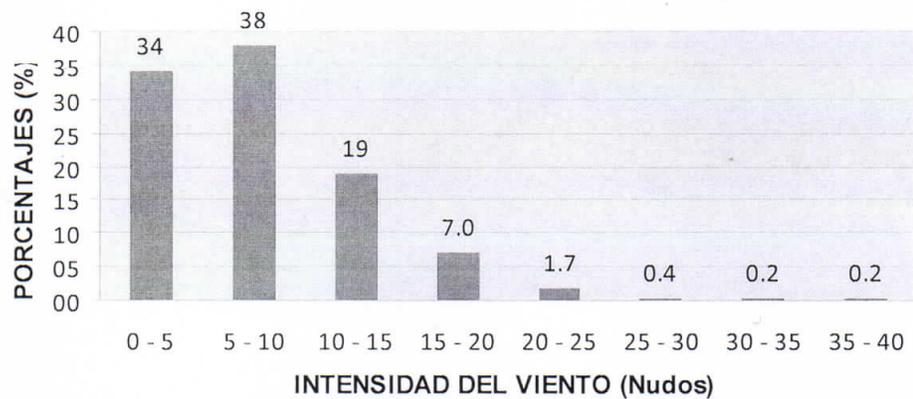


Gráfico N°15: Frecuencia de vientos meses de Agosto.

Del gráfico de intensidad de viento ,se aprecia lo siguiente:

- 0-5 nudos: 34.0 %
- 5-10 nudos: 38.0 %
- 10-15 nudos: 19.0 %
- 15-20 nudos: 7.0 %
- 20-25 nudos: 1.7 %
- 25-30 nudos: 0.4 %
- 30-35 nudos: 0.2 %
- 35-40 nudos: 0.2 %

DIRECCIÓN DEL VIENTO:

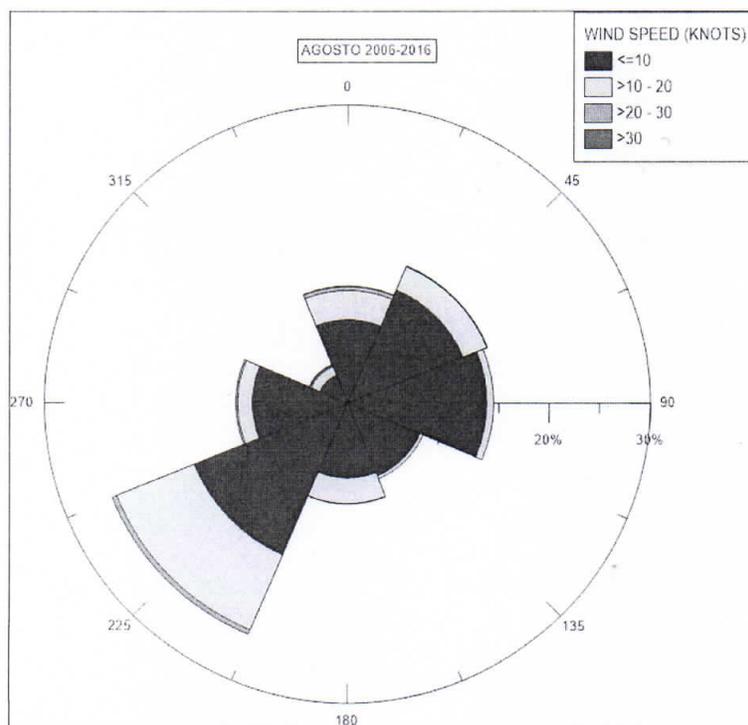


Gráfico N°16: Dirección del viento meses de Agosto.

Del gráfico de dirección del viento, se aprecia lo siguiente:

- Norte: 13 %
- Norweste: 4 %
- Weste: 12 %
- Surweste: 24 %
- Sur: 10 %
- Sureste: 8 %
- Este: 14 %
- Noreste : 15 %

Por lo tanto, el viento que predominó entre los años 2006-2016 para el mes de Agosto fue de entre 5 a 9.9 nudos de intensidad de la componente Surweste.

MESES DE SEPTIEMBRE

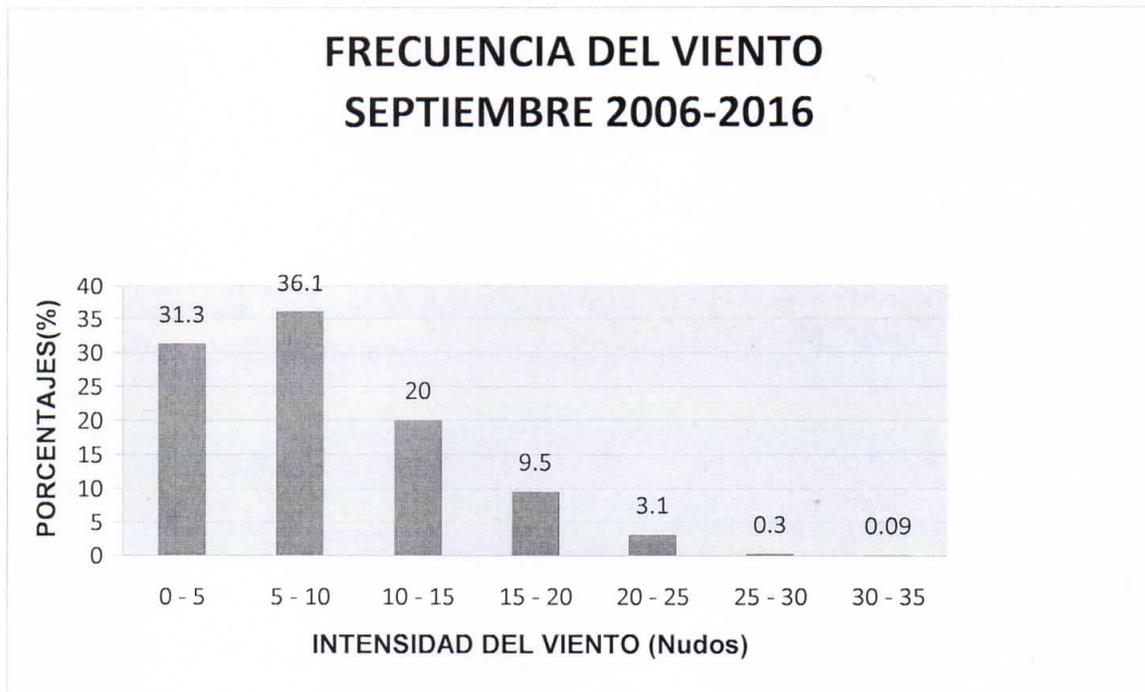


Gráfico N°17: Frecuencia de vientos meses de Septiembre.

Del gráfico de intensidad de viento ,se aprecia lo siguiente:

- 0-5 nudos: 31.3 %
- 5-10 nudos: 36.1 %
- 10-15 nudos: 20.0 %
- 15-20 nudos: 9.5 %
- 20-25 nudos: 3.1 %
- 25-30 nudos: 0.3 %
- 30-35 nudos: 0.09 %

DIRECCIÓN DEL VIENTO:

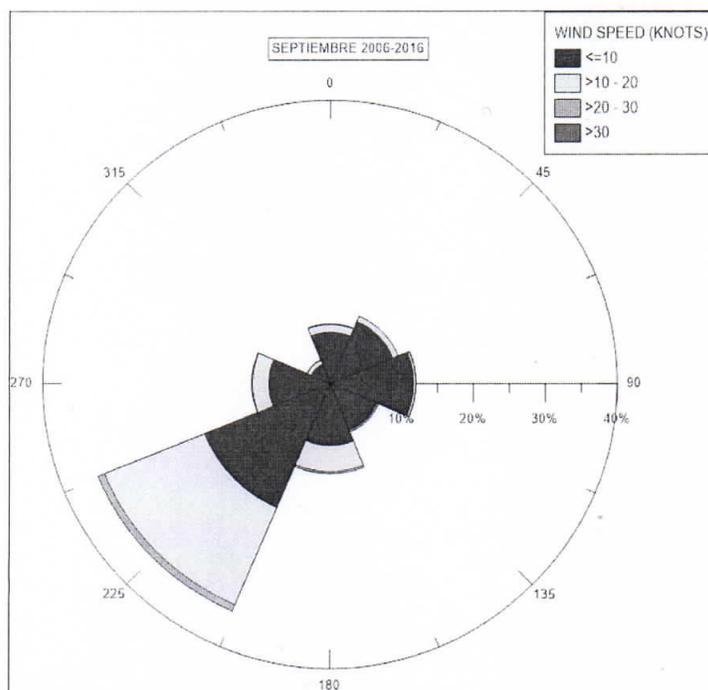


Gráfico N°18: Dirección del viento meses de Septiembre.

Del gráfico de dirección del viento, se aprecia lo siguiente:

- Norte: 8 %
- Norweste: 3 %
- Weste: 11 %
- Surweste: 36 %
- Sur: 13 %
- Sureste: 7 %
- Este: 12 %
- Noreste : 10 %

Por lo tanto, el viento que predominó entre los años 2006-2016 para el mes de Enero fue de entre 5 a 9.9 nudos de intensidad de la componente Surweste.

MESES DE OCTUBRE

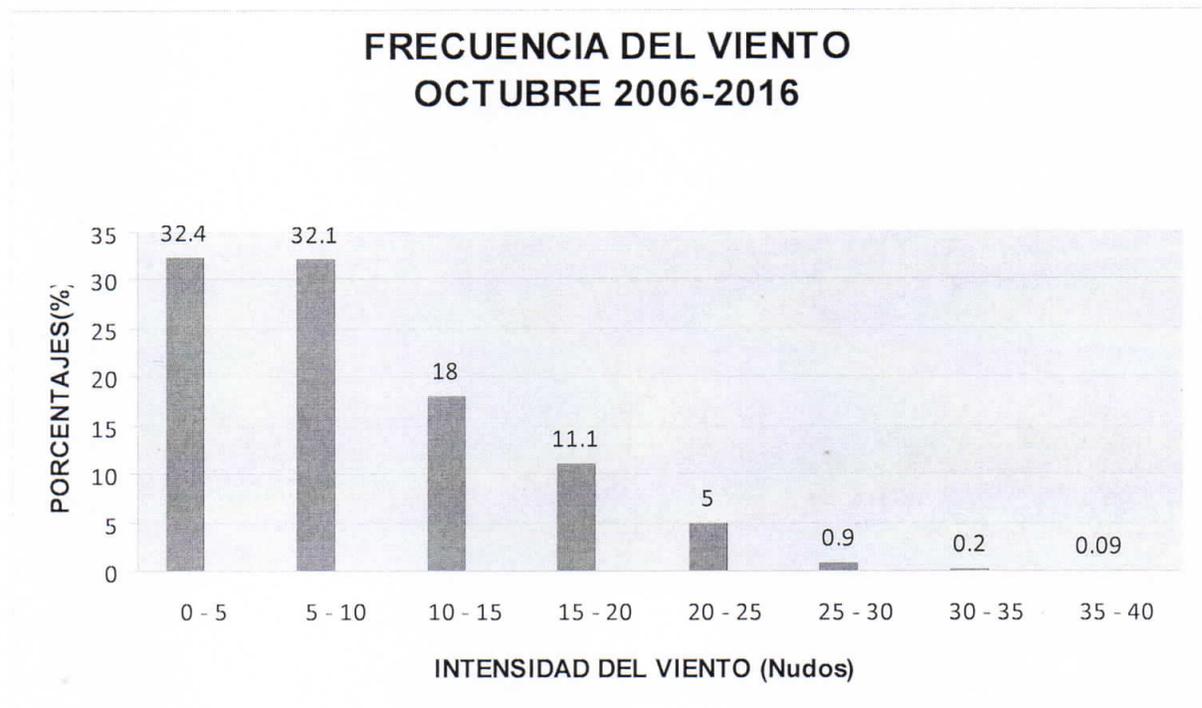


Gráfico N°19: Frecuencia de vientos meses de Octubre.

Del gráfico de intensidad de viento ,se aprecia lo siguiente:

- 1-5 nudos: 32.4 %
- 5-10 nudos: 32.1 %
- 10-15 nudos: 18.0 %
- 15-20 nudos: 11.1 %
- 20-25 nudos: 5.0 %
- 25-30 nudos: 0.9 %
- 30-35 nudos: 0.2 %
- 35-40 nudos: 0.09 %

DIRECCIÓN DEL VIENTO:

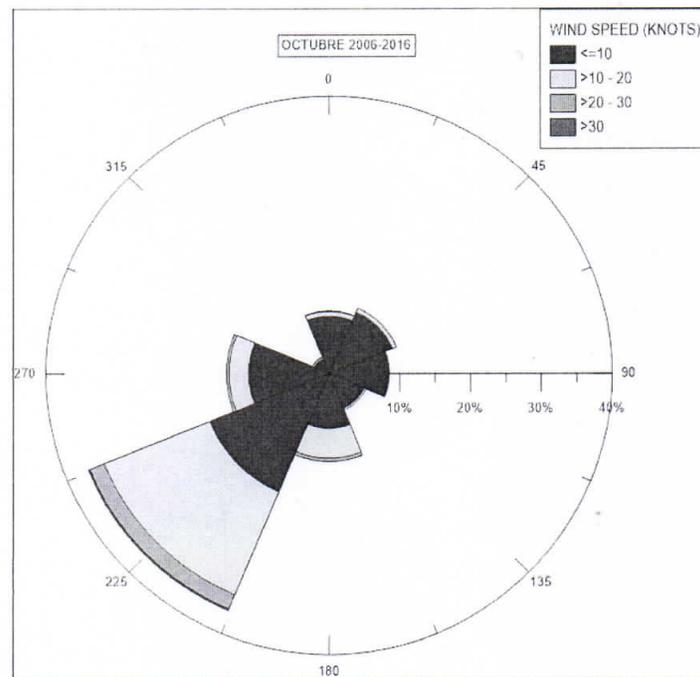


Gráfico N°20: Dirección del viento meses de Octubre.

Del gráfico de dirección del viento, se aprecia lo siguiente:

- Norte: 9 %
- Norweste: 2 %
- Weste: 15 %
- Surweste: 37 %
- Sur: 13 %
- Sureste: 5 %
- Este: 8 %
- Noreste : 11 %

Por lo tanto, el viento que predominó entre los años 2006-2016 para el mes de Octubre fue de entre 0 a 4.9 nudos de intensidad de la componente Surweste.

MESES DE NOVIEMBRE

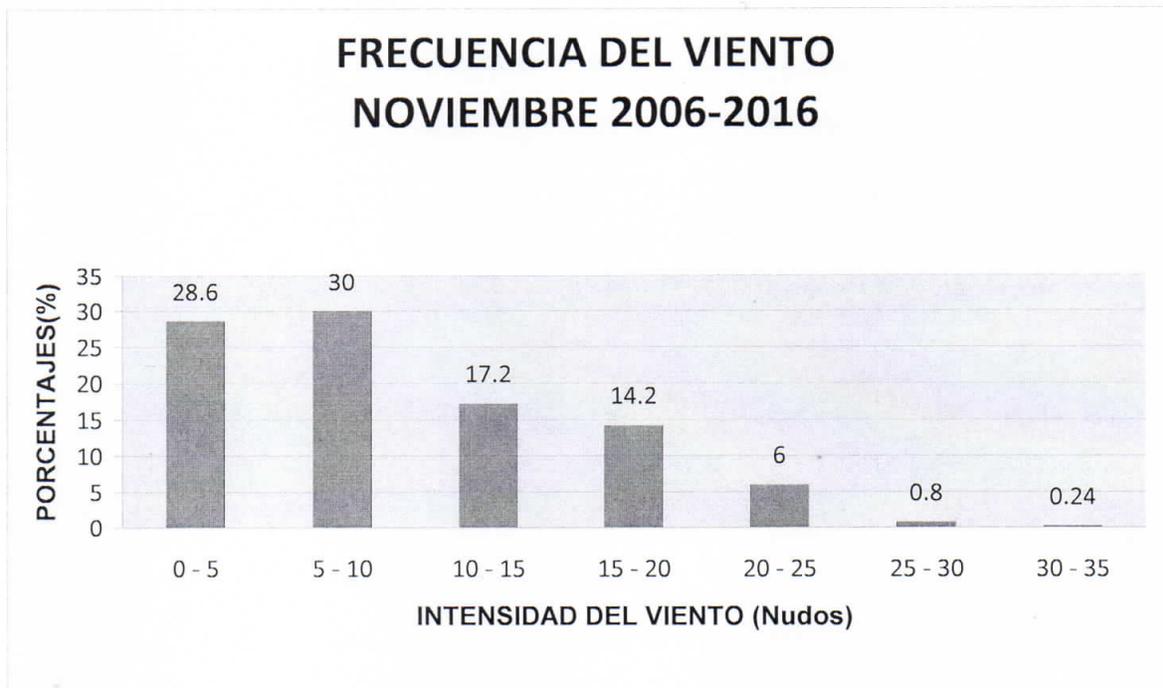


Gráfico N°21: Frecuencia de vientos meses de Noviembre.

Del gráfico de intensidad de viento ,se aprecia lo siguiente:

0-5 nudos: 28.6 %

5-10 nudos: 30.0 %

10-15 nudos: 17.2 %

15-20 nudos: 14.2 %

20-25 nudos: 6.0 %

25-30 nudos: 0.8 %

30-35 nudos: 0.24 %

DIRECCIÓN DEL VIENTO:

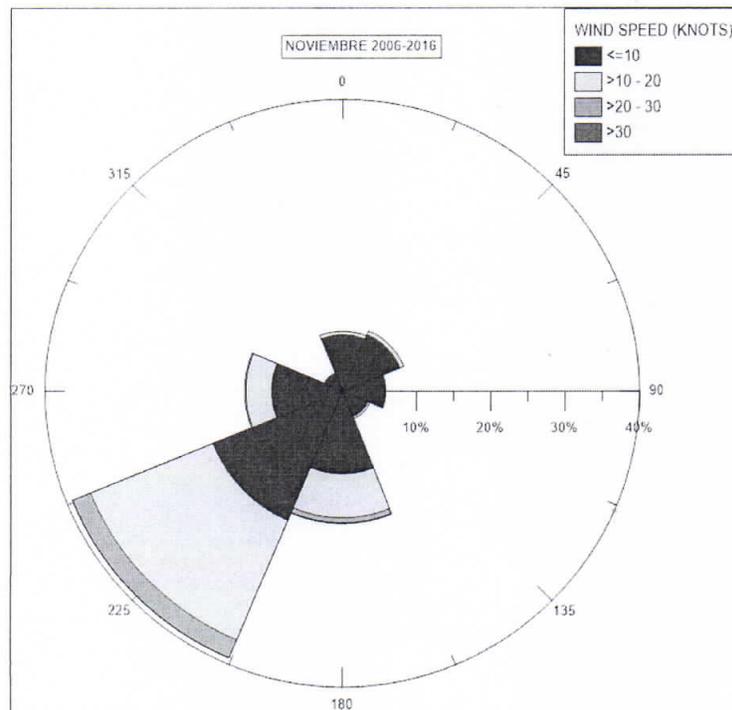


Gráfico N°22: Dirección del viento meses de Noviembre.

Del gráfico de dirección del viento, se aprecia lo siguiente:

- Norte: 8 %
- Norweste: 2 %
- Weste: 14 %
- Surweste: 39 %
- Sur: 18 %
- Sureste: 4 %
- Este: 6 %
- Noreste : 9 %

Por lo tanto, el viento que predominó entre los años 2006-2016 para el mes de Enero fue de entre 5 a 9.9 nudos de intensidad de la componente Surweste.

MESES DE DICIEMBRE

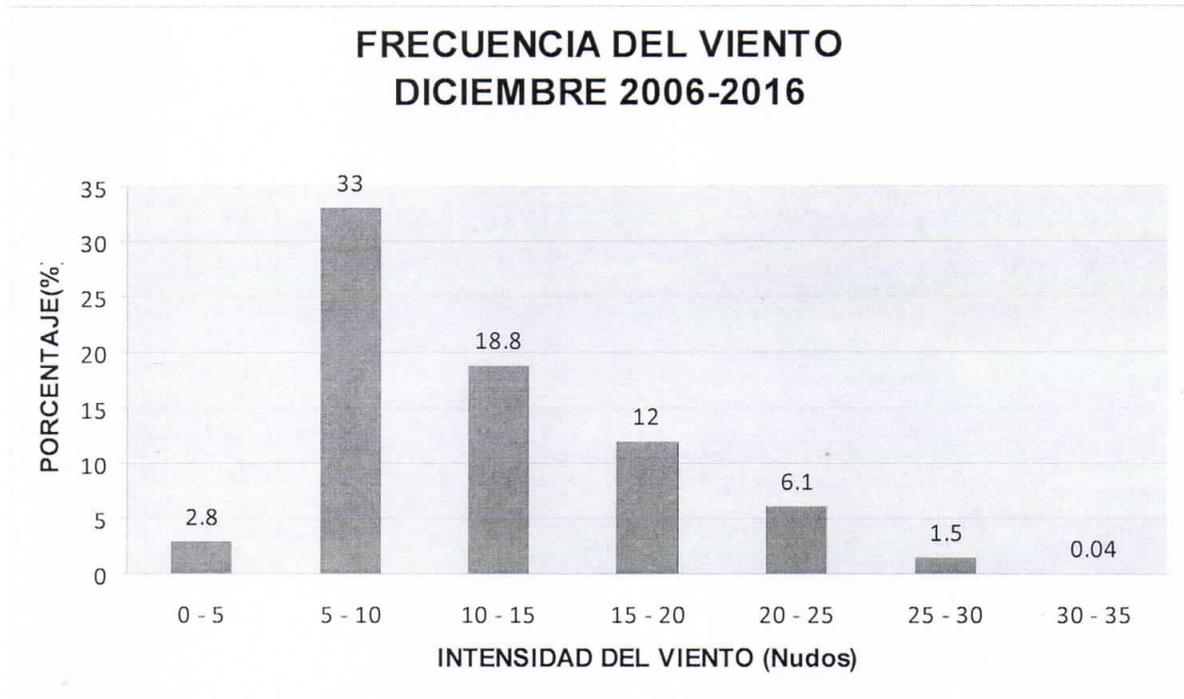


Gráfico N°23: Frecuencia de vientos meses de Diciembre.

Del gráfico de intensidad de viento ,se aprecia lo siguiente:

0-5 nudos: 2.8 %

5-10 nudos: 33.0 %

10-15 nudos: 18.8 %

15-20 nudos: 12.0 %

20-25 nudos: 6.1 %

25-30 nudos: 1.5 %

30-35 nudos: 0.04 %

DIRECCIÓN DEL VIENTO

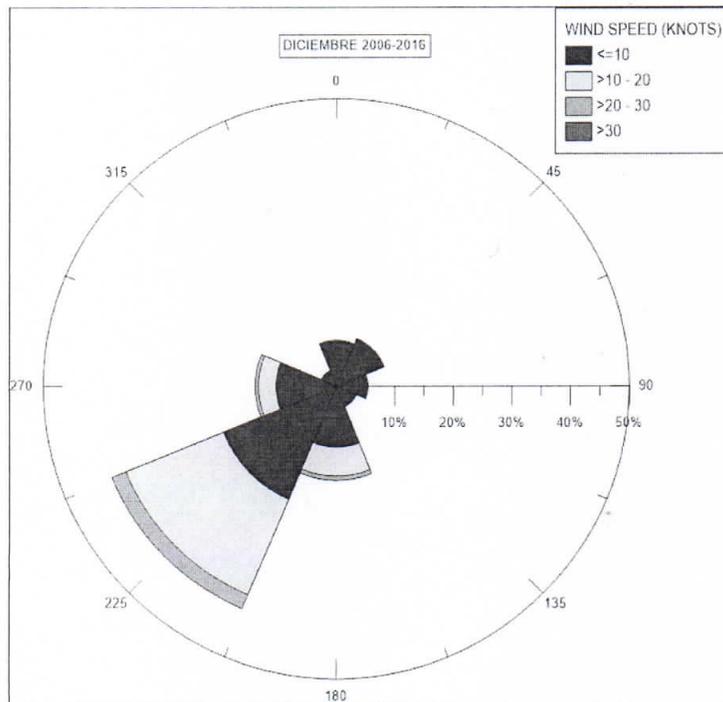


Gráfico N°24: Dirección del viento meses de Diciembre.

Del gráfico de dirección del viento, se aprecia lo siguiente:

- Norte: 8 %
- Norweste: 3 %
- Weste: 15 %
- Surweste: 41 %
- Sur: 16 %
- Sureste: 3 %
- Este: 5 %
- Noreste : 9 %

Por lo tanto, el viento que predominó entre los años 2006-2016 para el mes de Diciembre fue de entre 5 a 9.9 nudos de intensidad de la componente Surweste.

ESTADÍSTICA TOTAL DE LOS 11 AÑOS DE ESTUDIO

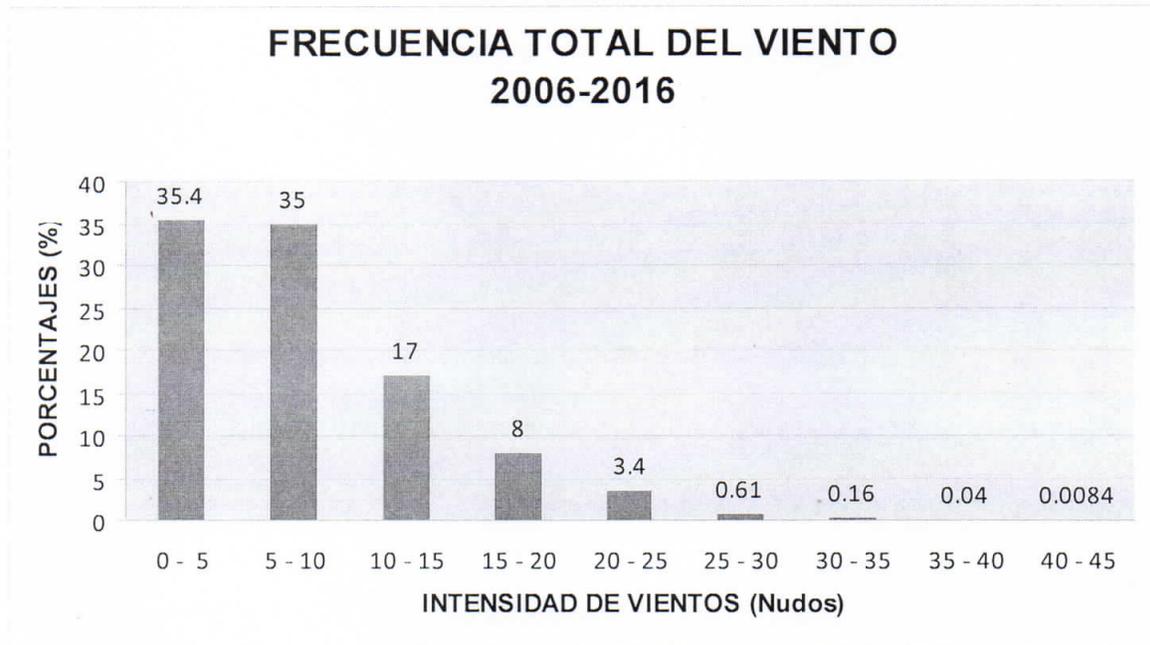


Gráfico N°25: Frecuencia de vientos meses de Enero.

Del gráfico de intensidad de viento ,se aprecia lo siguiente:

- 0-5 nudos: 35.4 %
- 5-10 nudos: 35.0 %
- 10-15 nudos: 17.0 %
- 15-20 nudos: 8.0 %
- 20-25 nudos: 3.4 %
- 25-30 nudos: 0.61 %
- 30-35 nudos: 0.16 %
- 35-40 nudos: 0.04 %
- 40-45 nudos: 0.0084 %

DIRECCIÓN DEL VIENTO

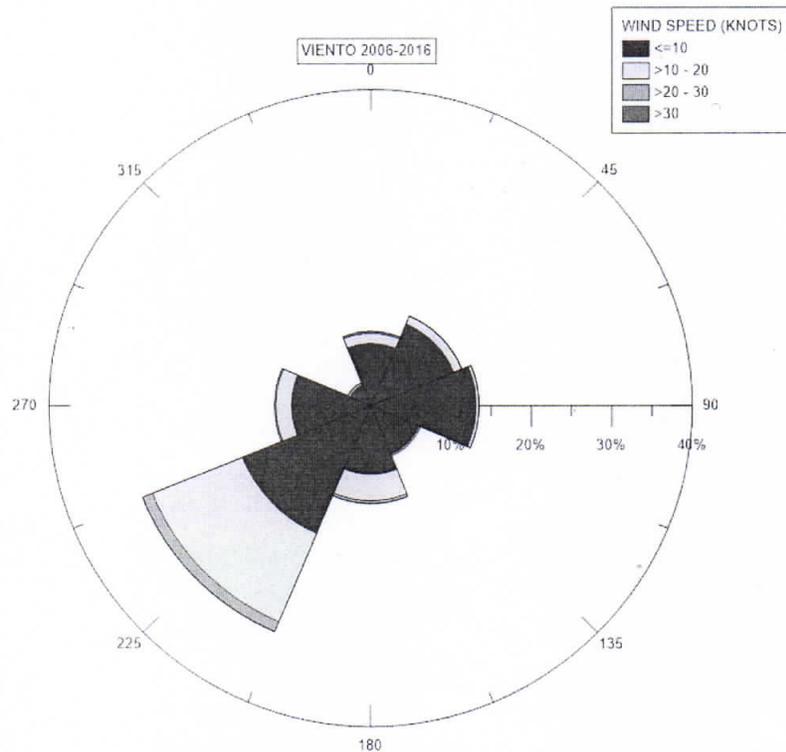


Gráfico N°26: Dirección del viento meses de Diciembre.

Del gráfico de dirección del viento, se aprecia lo siguiente:

- Norte: 10 %
- Norweste: 2 %
- Weste: 12 %
- Surweste: 32 %
- Sur: 12 %
- Sureste: 7 %
- Este: 13 %
- Noreste : 12 %

Por lo tanto, el viento que predominó entre los años 2006-2016 para todo el periodo fue de entre 5 a 9.9 nudos de intensidad de la componente Surweste.

TEMPERATURAS

TEMPERATURAS MÍNIMAS:

En la Tabla N°1, se puede observar que la media y mínima absoluta más baja se registra en los meses de Julio y Agosto, mientras que el valor más alto se registra en los meses de Enero y Febrero, lo que coincide con las estaciones del año.

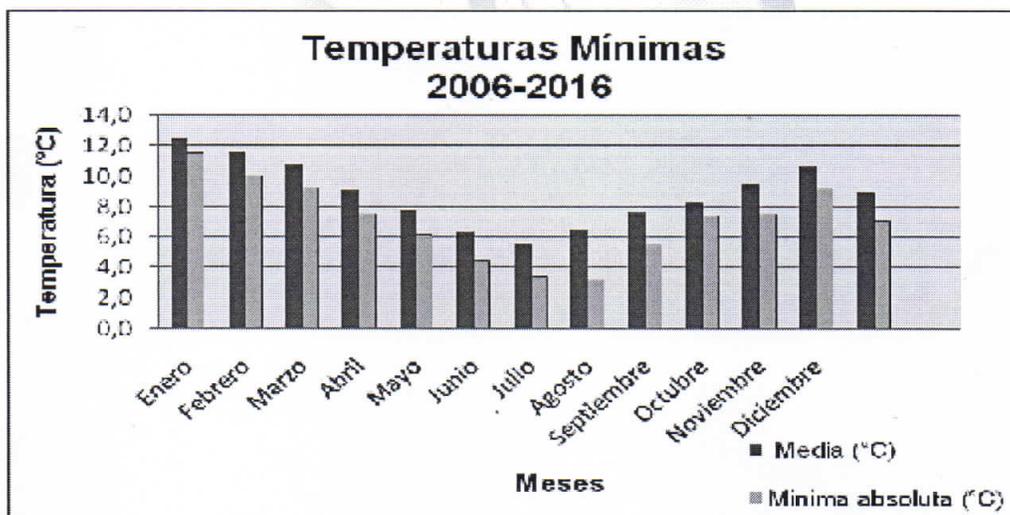


Gráfico N° 1: Temperatura Mínimas (media y absoluta), para el periodo 2006 hasta 2016.

Del Gráfico anterior se puede obtener la siguiente información:

MESES	Media (°C)	Mínima absoluta (°C)
ENERO	12,5	11,5
FEBRERO	11,5	10
MARZO	10,8	9,2
ABRIL	9,1	7,5
MAYO	7,8	6,2
JUNIO	6,3	4,5
JULIO	5,5	3,4
AGOSTO	6,5	3,2

SEPTIEMBRE	7,6	5,6
OCTUBRE	8,3	7,4
NOVIEMBRE	9,4	7,5
DICIEMBRE	10,6	9,2
PROMEDIO	8,8	7,1

En resumen el promedio desde 2006 hasta el 2016 es de 8,8°C y el promedio de la mínima absoluta es de 7,1°C. Siendo el promedio mas bajo para el mes de Julio con 5.5°C y la mínima absoluta el mes de 3.2°C en el mes de Agosto.

TEMPERATURAS MÁXIMAS:

En la Tabla N°2, podemos observar que la media y máxima absoluta más alta se registra en los meses de Enero y Febrero, mientras que el valor más bajo se registra en los meses de Junio y Julio, lo que coincide con las estaciones del año.

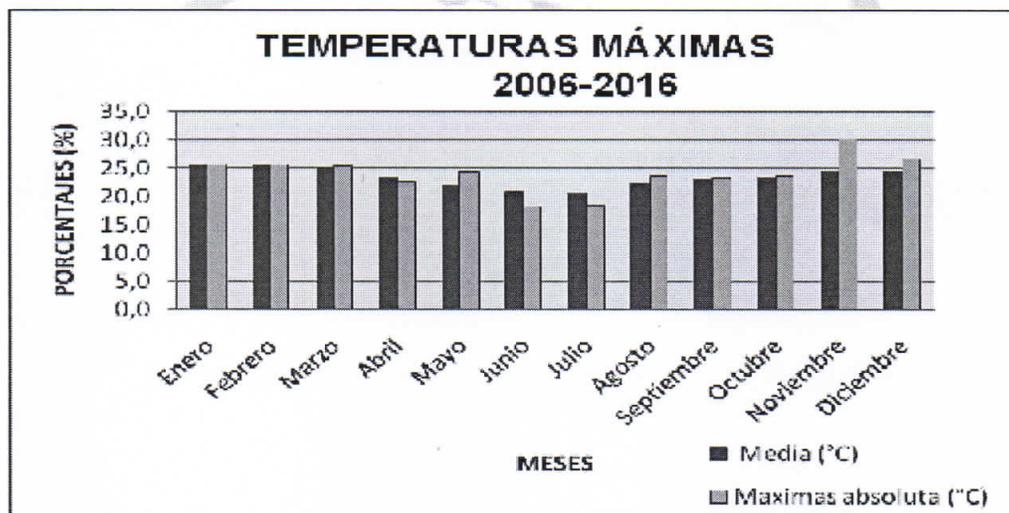


Gráfico N° 2: Temperaturas máximas (media y absoluta), para el periodo 2006 hasta 2016.

Del Gráfico anterior se puede obtener la siguiente información:

MESES	Media (°C)	Máximas absoluta (°C)
ENERO	25,4	25,6
FEBRERO	25,4	25,6
MARZO	24,9	25,5
ABRIL	23,4	22,5
MAYO	21,9	24,5
JUNIO	20,8	18,1
JULIO	20,7	18,5
AGOSTO	22,3	23,5
SEPTIEMBRE	23,1	23,3
OCTUBRE	23,3	23,5
NOVIEMBRE	24,5	30,2
DICIEMBRE	24,5	26,5
PROMEDIO	23,3	23,9

En resumen el promedio desde 2006 hasta el 2016 es de 23,3 °C y el promedio de la máxima absoluta es de 23,9 °C. En la figura N°2 podemos observar con más detalle la información de la tabla N° 2.

HUMEDAD RELATIVA

En la Tabla N°3, se puede observar que el promedio mensual de la humedad relativa desde el 2006 hasta el 2016 se comporta de manera similar en todos los meses siendo 81% el promedio para el total del periodo en estudio. Los meses con el promedio de humedad relativa son los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre con 79 % y el mes con el promedio mas alto fue el mes de Mayo con un 84 %.

MES	Humedad relativa
ENERO	80
FEBRERO	80
MARZO	81
ABRIL	82
MAYO	84
JUNIO	82
JULIO	81
AGOSTO	81
SEPTIEMBRE	80
OCTUBRE	79
NOVIEMBRE	79
DICIEMBRE	79
PROMEDIO	81

Tabla N° 3: Promedio Humedad relativa, para el periodo 2006 hasta 2016.

VISIBILIDAD

Se puede apreciar un marcado aumento en la frecuencia de baja visibilidad para los meses de Mayo, sin embargo, las frecuencias son relativamente parejas para el resto de los meses principalmente los meses de Marzo, Abril, Junio, Julio y Agosto.

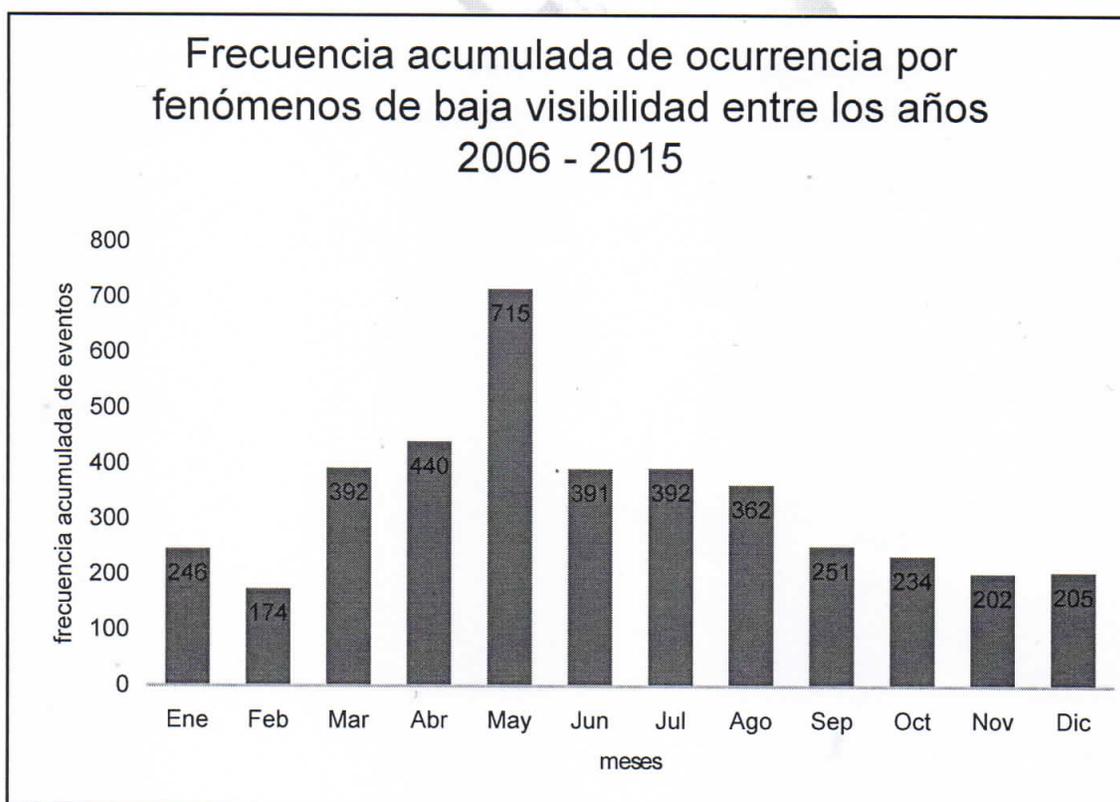


Imagen N°1: Frecuencia acumulada baja visibilidad periodo 2006 a 2015

Frecuencia acumulada de ocurrencia por fenómenos de baja visibilidad entre los años 2006 - 2015	
Meses	Eventos
Enero	246
Febrero	174
Marzo	392
Abril	440
Mayo	715
Junio	391
Julio	392
Agosto	362
Septiembre	251
Octubre	234
Noviembre	202
Diciembre	205
PROMEDIO	333.7

Tabla N°1: Resumen de la información entregada por el gráfico.

Del resumen se puede apreciar que el promedio mensual de eventos de baja visibilidad es de 333.7, siendo los meses de Marzo, Abril, Mayo, Junio, Julio y Agosto, los meses con valores sobre el promedio. Y los meses de Enero, Febrero, Septiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre los meses con valores bajo el promedio.

CONCLUSIONES

ESTADÍSTICA:

- El promedio anual de precipitación para los años en estudio es de 317.71 milímetros, siendo el valor mínimo anual de 202.6 milímetros. para el año 2009 y 487.4 como valor máximo anual para el 2006. Los meses mas lluviosos son los meses de Mayo, Junio, Julio y Agosto. Y los menos lluviosos los meses de Enero, Marzo y Noviembre.
- Con respecto al viento, del total de los datos estudiados desde el 2006 al 2016, se concluye que para el periodo en estudio el viento que predominó fue de la componente surweste con un 32%. Al momento de separar la estadística por meses, todos los meses tienen un predominio de los vientos de la componente Surweste exepcto los meses de Mayo y junio donde la componente que predomino fue del Este. Las intensidades que mas porcentaje registraron fueron las comprendidad entre 0 a 4.9 nudos con 35.4 % y de 5 a 9.9 nudos con un 35.0 %. Por lo tanto el 70.4 % del total de los datos de viento, corresponde a intensidades que van de los 0 nudos a los 9.9.
- El promedio total para la humedad relativa, tomando todo el periodo en estudio es de un 81 %, siendo las mínimas en los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre con un 79 % de humedad relativa y la máxima en el mes de Mayo con un 84 % de humedad relativa. Por lo que se concluye que la humedad relativa, independiente del mes en estudio, es relativamente pareja para todo el año.

- El promedio de temperaturas mínimas para el periodo en estudio fue de 8.8 °C y la mínima absoluta de 7.1 °C. Las mínimas temperaturas se dan en los meses de Junio, Julio y Agosto con 6.3, 5.5 y 6.5 respectivamente. Misma condición ocurre con las mínimas absolutas siendo estas en los meses de Junio, Julio y Agosto con 4.5, 3.4 y 3.2 respectivamente.
- El promedio de temperaturas máximas para el periodo en estudio fue de 23.3 °C y la máxima absoluta de 23.9 °C. Las máximas temperaturas se dan en los meses de Enero y Febrero con 25.4°C para ambos meses. Sin embargo, las máximas absolutas se dan en los meses de Noviembre y Diciembre con 30.2°C y 26.5 °C respectivamente y en menor medida los meses de Enero, Febrero y Marzo con 25.6°C, 25.6°C y 25.5°C respectivamente.

