

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGIA

DIRECCION REGIONAL TACNA - MOQUEGUA



DELIMITACION DE LA CUENCA ATMOSFERICA ZONA DE ATENCION PRIORITARIA - ILO

GESTA ZONAL DE ILO

Noviembre 2002

DELIMITACION DE LA CUENCA ATMOSFERICA DE LA ZONA DE ATENCION PRIORITARIA ILO

RESPONSABLE:

DIRECCIÓN REGIONAL SENAMHI TACNA-MOQUEGUA

ING. GUADALUPE MIRANDA ESPINOZA - DIRECTORA REGIONAL

ING. EDGAR JANAMPA PEREZ - TÉCNICO

COLABORADORES:

**-DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y ASUNTOS
AMBIENTALES SENAMHI –LIMA**

ING. JOSE SILVA COTRINA – SUB-DIRECTOR DEL DGIA

**-OFICINA GENERAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA,
SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA – SIG. SENAMHI-
LIMA**

ING. EVER CASTILLO - RESPONSABLE DEL LABORATORIO SIG

- MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ILO.

ARQ. SOCORRO ARAGON C. – DIRECTORA DE MEDIO AMBIENTE

**- SOUTHERN PERÚ. DIRECCIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES-
ILO**

DR. EZIO BUSELLI C. – DIRECTOR DE ASUNTOS AMBIENTALES

ING. DARIO OVIEDO - AREA SERV. AMBIENTALES - FUNDICION ILO

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGIA

DIRECCIÓN REGIONAL TACNA MOQUEGUA

DELIMITACION DE LA CUENCA ATMOSFERICA DE LA ZONA DE ATENCION PRIORITARIA ILO

El monitoreo de la calidad del aire en la zona de atención prioritaria de Ilo, tiene dos elementos indisolubles : Las variables meteorológicas y el monitoreo de los contaminantes propiamente dicho. El primero es competencia del SENAMHI, mientras que el segundo es responsabilidad de DIGESA.

1.0 DEFINICION DE CUENCA ATMOSFÉRICA

Es una región geográfica, delimitada por los obstáculos topográficos de origen natural (líneas costeras, formaciones montañosas, etc.) De manera que, dentro de ésta se modifica la circulación general de la atmósfera sobre la superficie, dando lugar a la formación de los vientos locales.

Este tipo de vientos determina el transporte de las masas de aire dentro de la región, por lo tanto son responsables de la dirección, transporte y dispersión o acumulación de los contaminantes.

2.0 METODOLOGIA PARA SU DELIMITACIÓN

2.1 Se determina las altitudes de la zona de estudio mediante el mapa topográfico o de curvas de nivel, en este caso se ha utilizado la carta nacional de Ilo (36-t) del Instituto Geográfico Nacional (IGN) a una escala 1:100 000.

2.2 El espesor de la capa límite de la atmósfera, en donde se observa la fricción del flujo dominante de la atmósfera sobre la superficie terrestre estaría comprendida desde los 300 a 3000 m., cuya intensidad de esta fricción depende de la rugosidad de la misma, es decir, a mayor rugosidad mayor es el efecto de fricción y movimientos turbulentos.

2.3 Se calcula la dirección de los vientos dominantes o vientos locales, utilizando la información de las estaciones meteorológicas y de altitudes topográficas sobre la zona de estudio.

3.0 CONDICIONES GEOGRAFICAS Y CLIMÁTICAS

3.1 Ubicación Geográfica y Política

La Cuenca Atmosférica correspondiente a la Zona de Atención Prioritaria de Ilo, geográficamente se ubica en el sur del territorio peruano, específicamente comprende la parte occidental de la provincia de Ilo que ocupa la parte sur occidental del departamento de Moquegua. Políticamente, comprende el distrito de Ilo y parte de los distritos de Pacocha y el Algarrobal.

3.2 Características Geomorfológicas y Fisiográficas

La costa de la ciudad de Ilo se encuentra favorecida por la presencia de un puerto natural, muy importante para la actividad comercial local, nacional e internacional. El litoral se caracteriza por playas, islas y acantilados que son el refugio de aves marinas residentes y migratorias así como también lobos marinos, las puntas e islas guaneras son hábitat importantes para estas poblaciones. Tierra adentro, continúa una franja costera caracterizada por su gradual elevación hasta 100m creando una especie de planicie que se extiende a la base de los cerros en el lado este, y es atravesada por el valle del río Ilo

3.2.1 Clima.

Por su localización latitudinal tropical y subtropical (entre la línea ecuatorial y los 18° de latitud Sur), al Perú le corresponde un clima cálido y lluvioso (tropical húmedo), que debería dominar un su mayor extensión territorial. Sin embargo, condicionantes que afectan el clima del Perú como: La Circulación General Atmosférica y Oceánica.; la posición astronómica sobre la superficie de la Tierra; y las características de la superficie como elevación y exposición, sujetos a su vez a la influencia de los factores siguientes: La cordillera de los Andes; el Anticiclón del Pacífico Suroriental; la Corriente Oceánica Peruana fría; y la Contracorriente Oceánica o Corriente de El Niño cálida, han originado que el territorio peruano presente contrastes climáticos tan notables como muy pocos países del mundo poseen.

Entre tales interacciones son importantes las que ocurren entre los Andes con más de 5000 metros de altitud con la Circulación General Atmosférica y Oceánica dentro de la cual, queda comprendida el Anticiclón del Pacífico Sur y la corriente Oceánica de Humboldt. Dicho Anticiclón constituido por masas de aire en continua subsidencia que generan alta presión y circulación en sentido opuesto a las agujas del reloj, convirtiéndolo en la fuente energética que mueve todo el sistema de corrientes Oceánicas de su entorno, entre ellas la de Humboldt de aguas frías provenientes del afloramiento activo que lo caracteriza y fluye en dirección norte a lo largo de la costa enfriando el aire de las capas bajas de la atmósfera.

Las condiciones descritas, originan sobre la costa peruana, una capa de inversión térmica con su base oscilando diaria y estacionalmente entre superficie y los 1500 msnm, la cual, a su vez da origen a una estabilidad atmosférica intensa que se intensifica de norte a sur y solo permite la formación de una nubosidad estratiforme que predomina durante 8 a 9 meses al año, desaparece temporal y parcialmente durante el verano del Hemisferio Sur, sin la posibilidad de producir precipitación pluvial significativa, lo que íntimamente está relacionada a la aridez de la costa peruana.

Dentro de las condiciones climáticas imperantes de la costa peruana descritas, la cuenca atmosférica de la Zona de Atención Prioritaria de Ilo, pertenece a la provincia biogeográfica desierto pacífico templado cálido. El clima varía de perárido a hiperárido, con temperaturas cálidas variables y escasas garúas de invierno. Por ubicarse en un territorio cercano al mar es afectado por las corrientes de aguas frías, por los vientos fríos y húmedos provenientes del sur.

En la cuenca atmosférica de Ilo, mediante mediciones realizadas por el SENAMHI en 1991, se ha determinado que la Base de la Inversión Térmica oscila entre 500 y 1400 msnm. En la parte de análisis de resultados se presenta el análisis para las siguientes variables meteorológicas medidas en estaciones de superficie:

- . Viento (velocidad y dirección)
- . Temperaturas extremas
- . Humedad relativa
- . Precipitación
- . Nubosidad
- . Radiación solar

3.2.2 Suelos.

Los suelos de la zona que comprende el valle de Ilo hasta su desembocadura en el mar son en su mayor parte depósitos aluviales recientes de textura franca a franco arcilloso con alto contenido en gravas como modificadores texturales.

Según ONERN (1976), en el sector de Ilo se ha hecho un agrupamiento general de los suelos por sectores, que guarda estrecha relación con sus características fisiográficas de la zona, predominando las terrazas aluviales inundables y un piso de valle que comprende el cause mismo del río

Los suelos en el sector de Ilo, se identifican en series:

Serie Chiviquiña con 170 has. Santo Domingo (74 has), Ilo (130has) y Loreto viejo (4has), de reacción alcalina, con problemas de sales: Son suelos profundos de textura arenosa, de requerimientos hídricos altos por su baja retentividad del agua y de productividad buena, su uso actual son

olivos muy antiguos cultivados en el valle del algarrobal y finalmente, la serie cause de río (136has), constituida por suelos sin valor agrícola.

La vegetación se reduce a plantas propias del desierto más seco del mundo, como son las plantas mesofíticas efímeras de lomas y tyllandsiales (xerófitas), que dependen de la humedad ambiental de la estación de invierno.

4.0 ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Dirección de Vientos

Se ha determinado la rosa de los vientos en cada estación meteorológica de superficie. En la cuenca atmosférica de Ilo la dirección predominante del viento es un 70% procedente del Este-sureste (ESE) y un 30% Sur Este (SE), registrada en la estación CO-Punta Coles a nivel anual y mensual. La predominancia de la dirección del viento en el valle de Ilo (el algarrobal), es de sur oeste (SW) en un 100% en los registros anuales y mensuales. Predominan calmas en las mañanas y se intensifican hacia el atardecer, con una velocidad media anual que fluctúa de 2 a 5 m/s, registrándose mayores velocidades en las estaciones de primavera y verano, y menores en otoño e invierno.

4.2 Temperatura

El régimen térmico se caracteriza por presentar variaciones en las temperaturas extremas, con una máxima media mensual de 21,6°C a 28°C y una mínima media mensual de 14°C a 16,9°C en general. Las temperaturas medias anuales son relativamente más bajas que en zonas de la cuenca amazónica situadas a la misma latitud.

4.3 Precipitación

Debido a su ubicación geográfica (árida) las precipitaciones son deficitarias, alcanzando promedios anuales de 0 a 5 mm.

En el valle de Ilo se registra una media anual de 0,1 mm, con una máxima mensual de 2,4 mm, el año 1997 donde se presentó el Niño.

Mientras que en la estación Punta Coles, se registran una media anual de 1,2 mm, registrando una máxima mensual de 53 mm el año 1997 donde ocurrió el Fenómeno el Niño. De igual forma es frecuente la presencia de neblinas, lloviznas y brisa marina durante las estaciones de otoño y invierno.

4.3 Humedad Relativa

La humedad relativa media mensual multianual oscila entre 73 % en el verano a 80 % en el invierno.

Producida por el enfriamiento y condensación de humedad en las capas inferiores del aire marítimo sobre la costa de Ilo. Debido al ingreso de masa de aire cálido húmedo desde el Anticiclón del Pacífico Sur que al

desplazarse sobre la Corriente Peruana se enfrían, se produce el proceso de inversión térmica costera (inusual aumento de la temperatura con la altura), apreciado en la nubosidad estratiforme desarrollada en los bajos niveles altitudinales de la atmósfera.

4.4 Radiación Solar

Junto al litoral el número de horas de sol varía durante el año, es mayor en la estación de verano con un promedio de 8 horas de sol/día lo que hace un 65% y menor en el resto del año en que sólo alcanza 3,5 horas de sol/día principalmente en invierno, totalizando el restante 35%.

5.0 DELIMITACIÓN DE LA CUENCA ATMOSFERICA DE ILO

5.1 Objetivo

Delimitar la Zona Geográfica en función a la topografía de tal manera que dentro de ésta se modifica la circulación Atmosférica (entre la superficie terrestre y la capa límite de la atmósfera), donde los vientos locales son los responsables del transporte y dispersión y/o acumulación de los contaminantes .

5.2. Base Legal

Decreto Supremo N.º 074-2002 PCM Abril 98

Aprueba los estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.
Establece que el CONAM a propuesta de las Municipalidades designan a las Instituciones integrantes del Grupo de Estudio Técnico Ambiental – GESTA- Zonal de Aire.

Establece como Zona de atención Prioritaria Ilo.

El GESTA se encarga de elaborar el Plan de Acción para mejorar la calidad del aire en bien de la salud y bienestar de la población de Ilo.

5.3 Procedimiento seguido en delimitación de la Cuenca Atmosférica.

5.3.1 Topografía

Se determinó la configuración topográfica y las altitudes de la zona en estudio (Ciudad de Valle de Ilo) utilizando la hoja 36.t de la Carta Nacional, elaborada por el IGN, a escala 1/100,000.

La topografía a partir de la línea de costa muestra un gradual levantamiento hasta aproximadamente 100 metros de elevación, luego una brusca elevación hacia un paisaje colinoso en ambas márgenes del valle.

En el caso concreto de la Zona de Atención Prioritaria de Ilo, la Cuenca Atmosférica correspondiente es el espacio geográfico que comprende la ciudad de Ilo, el valle olivícola de Ilo y su entorno que se extiende desde la línea de costa y la cota de 1000 m.s.n.m.

En el área geográfica delimitada esta comprendida la población objetivo (ciudad de Ilo y Valle olivícola de Ilo) y las fuentes contaminantes que son elementos importantes en la elaboración del diagnóstico de Línea Base para la elaboración y aplicación del Plan de Acción “A Limpiar el Aire”.

Mediante el SOFTWARE Arc.View versión 3.1 del Laboratorio Sistema de Información Geográfica (SIG) de la Sede Central del SENAMHI, se elaboró el mapa de la cuenca atmosférica de Ilo, donde la topografía se visualiza mediante las cotas cada 200 m de altitud hasta. El área delimitada queda comprendida entre la línea de costa y la cota de 1000 msnm. El mapa de delimitación de la cuenca atmosférica se ha confeccionado a una escala de 1:75000, con la precisión que los límites norte y sur quedan abiertos. **Ver Mapa de la Delimitación de la Cuenca Atmosférica de Ilo.**

Hacia la parte norte de la cuenca delimitada, la pendiente grada rápidamente hasta aproximadamente 1,300 metros.

5.3.2 Capa de Inversión Térmica

Se considera la cota de 1000 m.s.n.m. porque es la altitud promedio de oscilación diaria y estacional de la Base de la Inversión Térmica.

La base de la inversión térmica, de acuerdo a mediciones realizadas por el SENAMHI, oscila entre 600 y 1300 msnm en mayo (3 al 7) y entre 500 a 1400 msnm en Setiembre (7 al 11) de 1991; en ambos casos con más del 90 % alrededor de 1000 msnm.

Las condiciones de esta región costera muestran una estabilidad atmosférica intensa queda paso a la formación de una inversión térmica ocasionando por debajo de su base la formación de una nubosidad estratiforme que predomina durante 8 a 9 meses del año y desaparece temporal y parcialmente durante el verano.

5.3.3 Comportamiento de Vientos

Los vientos superficiales dominantes evaluados con información proveniente de 6 estaciones meteorológicas (Cuadro de estaciones meteorológicas), mediante la rosa de vientos usando el software WRPOT View, que genera y grafica la Rosas de Vientos con información estadística, se determinó vientos del **SURESTE (SE)** en la franja costera de topografía plana a ligeramente ondulada. Sin embargo, en la parte media del valle son del **SUROESTE (SW)**, indicando la fuerte influencia de la topografía.

5.4 Extensión

Se ha determinado un **AREA TOTAL de 554.560 km²** donde se busca la coexistencia armónica entre la población objetivo y las fuentes contaminantes que hipotéticamente son las causantes del deterioro de la calidad del aire.

5.5 LIMITES DE LA CUENCA ATMOSFERICA

Limites de cuenca Atmosferica	Coordenadas Geograficas		Coordenadas UTM		Zonas Límites
	Latitud	Longitud	UTM-X	UTM-Y	
NORTE	17° 28' 20,28"	71° 18' 48,10"	254328,35	8066705,85	Por Lomas de Chuza.
SUR	17° 48' 22,07"	71° 10' 11,31"	270003,65	8029930,96	Antes de Punta Chambali.
ESTE	17° 45' 25,92"	71° 06' 16,33"	276864,33	8035426,28	Por el Cerro Dacha Luna.
OESTE	17° 42' 18,84"	71° 22' 54,47"	277381,26	8040828,22	Por Punta Coles y Océano Pacífico.

Se pueden identificar las siguientes zonas que figuran en el Mapa de Delimitación de la Cuenca :

La zona sur caracterizada por una topografía que se levanta gradualmente tierra adentro hasta los 400 msnm; luego remata con pendientes abruptas del terreno hasta la cota de 1000 metro, se presentan vientos locales de componentes Sur Este, Este Sur Este (SE, ESE) la mayor parte del año. Se aprecian las zonas:

Pampa Las Salinas
 Pampa Mesa grande
 Cerro Redondo
 Lomas La Buitrera
 Pampa de Palo
 Central Térmica de Ilo

La zona central urbana y el Valle de Ilo presenta una topografía caracterizada por la presencia de un llano costero por debajo de los 400 msnm donde destacan la península Punta Coles, la ciudad de Ilo y continúa por el valle olivícola de Ilo (Algarrobal) en forma de cañón hasta la parte más alta de éste. A partir de esta cota, en la margen izquierda del valle (margen sur) se pueden apreciar la presencia de colinas de hasta 600 msnm; en cambio en la margen derecha (margen norte) la topografía grada rápidamente hasta los 800 y 1000 msnm.

Esta zona es la receptora de los contaminantes, ocasionado por el comportamiento meteorológico local de la zona, especialmente los flujos de vientos superficial y en la estructura vertical de la atmósfera. Asimismo, se puede apreciar los siguientes lugares:

Ciudad de Ilo
Distrito del Algarrobal
Distrito de Pacocha
Puerto de Ilo
Playas (Pozo de lizas etc.)
Reserva de Punta Coles
Aeropuerto de Ilo
CETICOS Ilo
Empresas Pesqueras

La zona norte caracterizada por una topografía abrupta que se eleva rápidamente hasta los 1000 msnm. La altura media de la base de inversión térmica se ubica en los 1000 msnm como ya se ha explicado fue determinado por el SENAMHI.

Se distinguen las siguientes zonas:

Lomas de Chuza
Quebrada de Chuza
Planta de Fundición de la empresa minera SPCC
Quebrada Tora
Quebrada Licona
Empresas Pesqueras
Refinería de la empresa minera SPCC
Quebrada Molle
Quebrada Zaparo

6.0 CONCLUSION

La Cuenca Atmosférica de Ilo, presenta una gran zona determinándose que la zona urbana y valle olivícola de Ilo son las receptoras de los contaminantes provenientes del norte y/o sur dependiendo de las condiciones meteorológicas del momento, constituyendo el objetivo principal de estudio donde se realizarán con mayor énfasis y densidad espacial, los monitoreos tanto meteorológicos y de contaminantes durante el diagnóstico de línea base para la elaboración e implementación del **Plan de Acción "A limpiar el aire"**.

Los límites de la cuenca Atmosférica de Ilo, se han determinado en base a las condiciones topográficas de la zona comprendidas entre las cotas desde los 200 hasta los 1000 m.s.n.m precisando que los límites por el norte y sur quedan abiertos tal como se aprecia en el **Mapa de Delimitación de la Cuenca Atmosférica de Ilo**.

7.0 BIBLIOGRAFIA

1. CONAM, Julio 2001 : Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (Julio 2001).
2. CONAM, Julio 2001 : Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (Julio 2001).
3. ONERN, Octubre 1976 : Inventario, Evaluación y Uso Racional de los Recursos Naturales de la Costa, Cuencas de los Ríos Moquegua, Locumba –Sama y Caplina. Volumen I . 795 Pgs.
4. SENAMHI, 1988 : Mapa de Clasificación Climática del Perú.
5. SENAMHI, Marzo 1989 : Descripción Agroclimática del Perú , Departamentos (Lima, Ica, Arequipa, Moquegua,Tacna) 105 Pgs.
6. SENAMHI, Agosto , 1999 :Programa de Vigilancia Nacional de la Contaminación Atmosférica. CID-SENAMHI, 13 Pgs.
7. SENAMHI, Marzo , 2000 :Vigilancia de la Contaminación Ambiental en Lima, Contaminantes Sólidos Sedimentables. CID-SENAMHI, 13 Pgs.
8. SENAMHI, Abril 2002 :Manual para el Diagnostico de Línea Base de Calidad del Aire.
9. SENAMHI, Agosto , 2002 :Manual para la el Diagnostico de Línea Base de Calidad del Aire.
10. SENAMHI, Agosto , 2002 :Boletín Meteorológico e Hidrológico del Perú (edición mensual). Lima –Perú, 55 pgs.
11. SENAMHI, Agosto , 2002 :Manual para la Asimilación de Datos de Viento y Visualización de la Rosa de Vientos Usando el WRPLOT 3.5. DGIAA-SENAMHI. 19 Pgs.
12. Instituto Geográfico Nacional del Perú : Mapa Físico Político del Perú escala 1: 1 000 000

ANEXO I

**CUADRO DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS EN LA CUENCA
ATMOSFERICA DE ILO**

ESTACIONES	Tipo	UTM-X	UTM-Y	LATITUD	LONGITUD	INSTITUCIÓN
Convencionales						
PUNTA COLES	CO	248285	8041598	17.4154	712223	SENAMHI
Ilo(Algarrobal)	CO	256435	8049400	17.3744	71.1744	SENAMHI
Automáticas						
ILO	M1	251497	8048835	17.3800	71.2031	MP-Ilo
ROSS SIDING	M1	253428	8049168	17.3750	71.1926	SPCC
INALAMBRICA	M1	253023	8047902	17.3831	71.1940	SPCC
PUNTA COLES	M1	248244	8041556	17.4119	71.2225	SPCC

ANEXO II

**CUADRO DE ESTACIONES DE MONITOREO DE SO₂ EN LA CUENCA
ATMOSFERICA DE ILO**

ESTACIONES	Tipo	UTM-X	UTM-Y	LATITUD	LONGITUD	INSTITUCIÓN
CIUDAD NUEVA	SO	251750	8050914	17.3653	71.2022	MP-ILO
MIRAMAR	SO	252199	8048849	17.3800	71.2008	MP-ILO
ALTO ILO	SO	251533	8048806	17.3801	71.2030	MP-ILO
P.INALAMBRICA	SO	252676	8048789	17.3802	71.1952	MP-ILO
CETICOS ILO	SO	252436	8042736	17.4119	71.2001	MP-ILO

ANEXO III

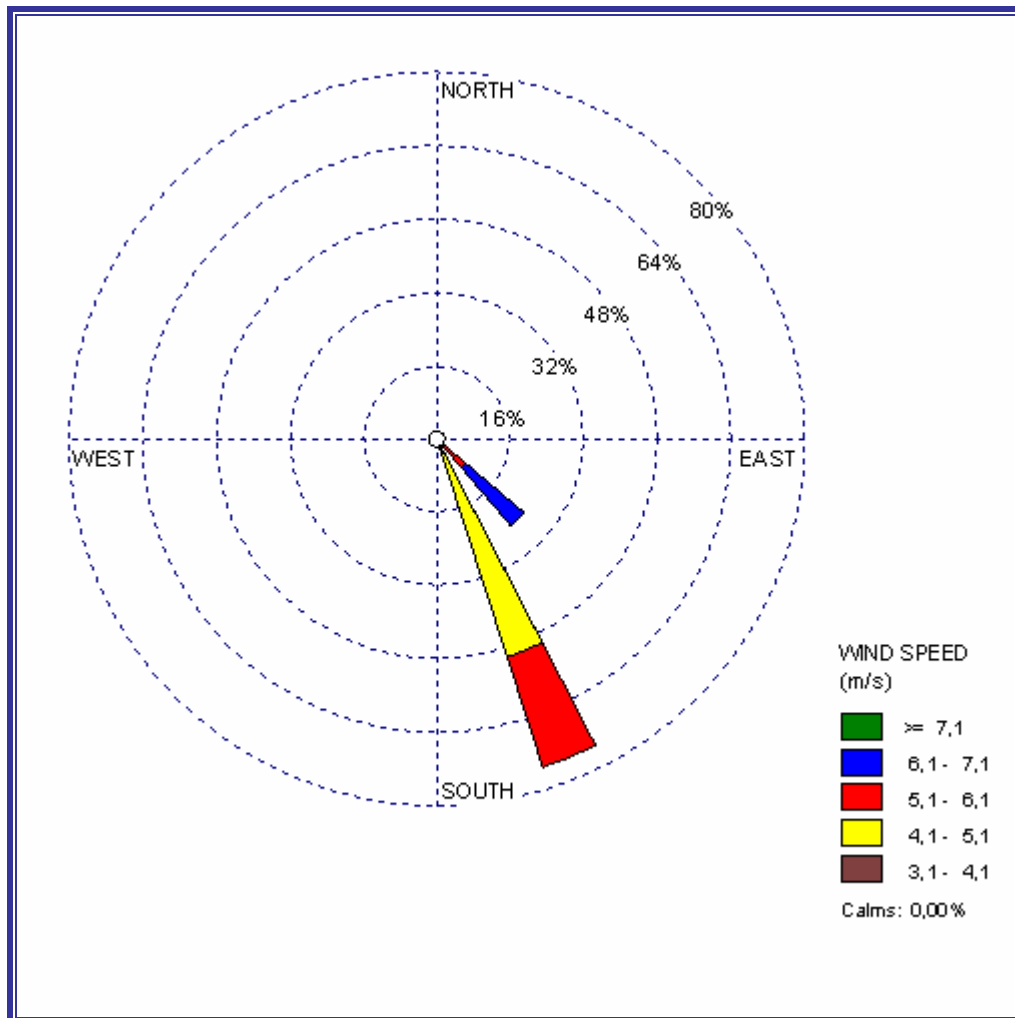
**SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA
SENAMHI TACNA-MOQUEGUA**

**COMPORTAMIENTO DEL PARAMETRO VIENTO EN ILO
(ESTACION CO-PUNTA COLES)
PERIODO 2000-2005**

La **Dirección** dominante de vientos en esta localidad es **SSE** (Sur Sur Este) con una frecuencia del 75 % y en menor ocurrencia vientos del **SE** (Sur Este) con una frecuencia del 25%. Situación debido a la ubicación geográfica de la estación, la cual se encuentra influenciado por las corrientes marinas.

La **Velocidad** de viento predominante es de 5,0 m/s, con una frecuencia del 50 %, y en menor ocurrencia vientos de 6,0 m/s con una frecuencia del 33%. Se tiene una velocidad promedio de 5,67 m/s. Ver Grafico 1.

Graf. 1 ROSA DE VIENTOS CO-PUNTA COLES.



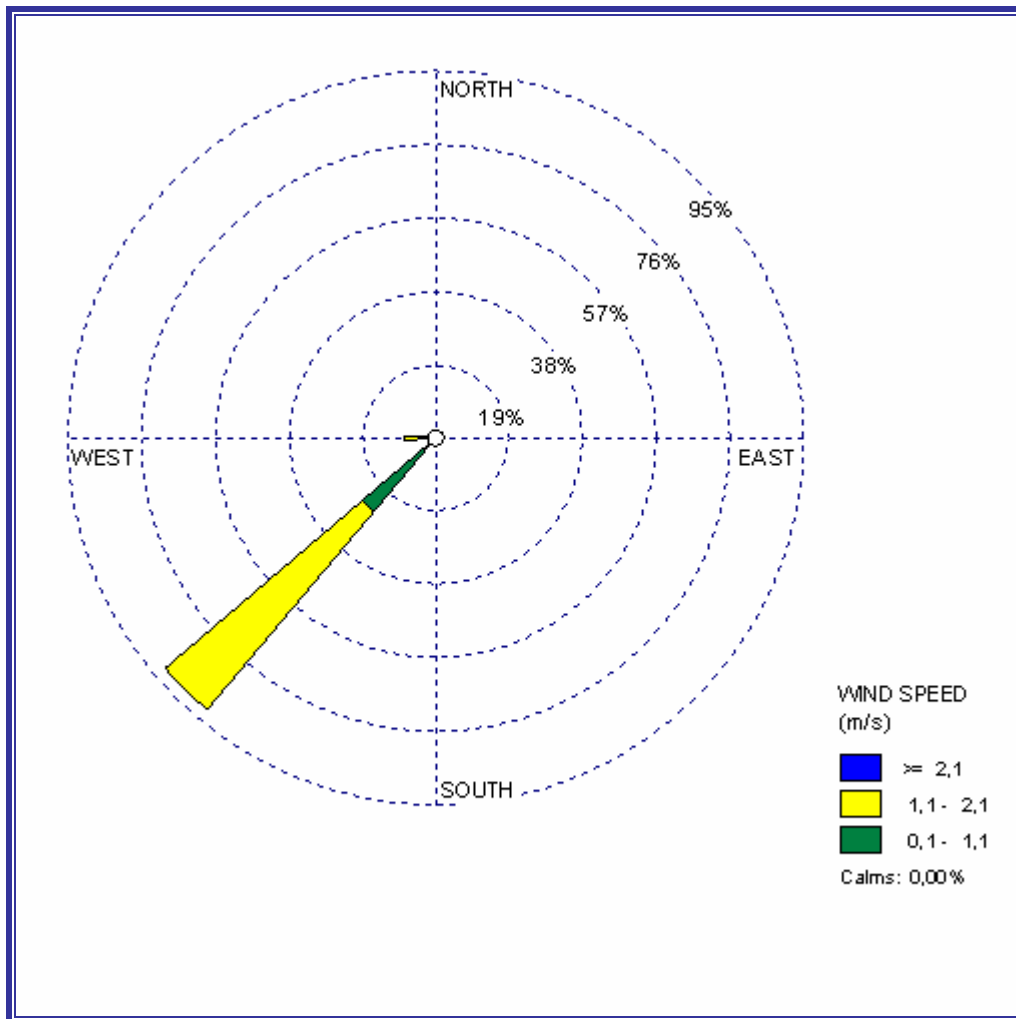
**SERVICIO NACIONAL METEOROLOGIA E HIDROLOGIA
SENAMHI TACNA-MOQUEGUA**

**COMPORTAMIENTO DEL PARAMETRO VIENTO EN ILO
(ESTACION CLIMATOLOGICA EL ALGARROBAL)
PERIODO 2000-2005**

La **Dirección** dominante de vientos en esta localidad es **SW** (Sur Oeste) con una frecuencia del 92 % y en menor persistencia vientos del **W** (Oeste) con una frecuencia del 8 %.

La **Velocidad** de viento predominante es de 2,0 m/s, con una frecuencia del 75 %, y en menor persistencia vientos de 1,0 m/s con una frecuencia del 25%. Se tiene una velocidad promedio de 1,75 m/s. Ver gráfico 2.

Graf. 2 ROSA DE VIENTOS CO-EL ALGARROBAL



ANEXO IV

**SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA
DIRECCION REGIONAL TACNA - MOQUEGUA**

ESTACION : CO-PUNTA COLES **LAT.:** 17° 41' 54.2" **DPTO.** MOQUEGUA
PARAMETRO : PROMEDIO 2000 - 2005 FRECUENCIA **LONG.** 71° 22' 23.5" **PROV.:** ILO
 DE LA DIRECCION DEL VIENTO (m/s) **ALT. :** 30 msnm. **DIST. :** ILO

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
SE	SE	SE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE

SE : SUR ESTE
 SSE : SUR SUR ESTE

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
6	7	7	6	6	5	5	5	5	5	5	6

ESTACION : CO-ILO **LAT.:** 17° 37' 43.8" **DPTO.** MOQUEGUA
PARAMETRO : PROMEDIO 2000 - 2005 FRECUENCIA **LONG.** 71° 17' 9.1" **PROV.:** ILO
 DE LA DIRECCION DEL VIENTO (m/s) **ALT. :** 60 msnm. **DIST. :** EL ALGARROBAL

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	W	SW	SW	SW

SW : SUR OESTE

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2

**DIRECCION REGIONAL SENAMHI TACNA-MOQUEGUA
DELIMITACION DE LA CUENCA ATMOSFERICA DE ILO
VISTA TRIDIMENSIONAL**

