

## División Calidad Ambiental

### Departamento de Seguimiento de Componentes del Ambiente

#### Informe final de situación de Calidad de Aire en Río Branco año 2013

#### Monitoreo de material particulado de tamaño menor a 10 micrómetros (PM 10) y de partículas totales suspendidas (PTS)

#### **Objeto**

Informar los resultados del monitoreo de PM 10 y de PTS para el año 2013 en la ciudad de Río Branco, Cerro Largo.

#### **Introducción**

El PM 10 es la porción del material particulado que puede encontrarse en suspensión en la atmósfera que, obedeciendo a su tamaño, representan un riesgo potencial para la salud, sobre todo para personas propensas a enfermedades respiratorias.

El PTS contempla el PM 10 y el resto de las partículas de mayor tamaño que puedan encontrarse en suspensión en la atmósfera. Las partículas mayores a 10 micrómetros tienen mayores velocidades de asentamiento debido a su tamaño. Si bien no penetran tanto como las menores a 10 micrómetros en el aparato respiratorio, pueden provocar afectaciones a la piel, mucosas y afectar la estética y la visibilidad.

Para estos parámetros, el grupo GESTA Aire en la actualización de Febrero 2012 de su Propuesta de Estándares de Calidad de Aire (de ahora en más "Propuesta") considera los siguientes límites para evaluar la calidad del aire.

| Parámetro (contaminante) | Período de muestreo | Límite ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Excesos permitidos |
|--------------------------|---------------------|-------------------------------------|--------------------|
| PM 10                    | 24 horas            | 150*                                | Una vez al año     |
|                          | Anual               | 50*                                 |                    |
| PTS                      | 24 horas            | 240*                                | Una vez al año     |
|                          | Anual               | 75*                                 |                    |

\*Medias aritméticas

### **Antecedentes:**

Desde el año 2002 y a solicitud de la Junta Local Autónoma y Electiva de Río Branco (hoy Municipio de Río Branco) la DINAMA ha venido desarrollando trabajos de monitoreo en esa ciudad, donde se instalaron equipos para la determinación de material particulado menor a  $10\mu\text{m}$  (PM10) y partículas totales (PTS).

La realización de estos monitoreos, dadas las características de los equipos utilizados, necesita disponer de operadores locales, sitios seguros, con disponibilidad eléctrica y de fácil acceso para los operadores encargados de los muestreos lo que muchas veces limita las posibilidades de localización. Es así que debido a situaciones ajenas a la DINAMA, se tuvo que modificar en varias oportunidades los sitios para la instalación de los muestreadores. Esta acción impide la total comparación de los valores entre un año y otro, ya que las diferencias encontradas pueden deberse al cambio de localización así como también a que realmente hay cambios en el ambiente.

A partir del año 2013, el monitoreo propuesto para Río Branco se realizó con un equipo de muestreo de PM 10 y otro equipo de muestreo de PTS. El equipo de muestreo de PM10 se encuentra ubicado en la Plaza de Deportes mientras que el equipo de muestreo de PTS se encuentra instalado en el estadio Domingo Uría, según se observa en la Figura 1. El equipo de muestreo de PTS se ubica en el estadio, frente a un molino importante, emprendimiento que se encuentra en una situación comprometida por estar muy cerca de la zona poblada, incluso con viviendas en la propia manzana de la planta. Se considera que este equipo recibe sobre todo el impacto directo de este molino. El PM10 ubicado en la plaza de deportes logra un dato que recibe aportes variados ya que no se encuentra próximo a ninguna fuente identificada, pero si inmersa en la urbanización principal de la ciudad. De todas maneras se considera muy importante ya que en esta plaza niños y jóvenes desarrollan actividades al aire libre.

En la Figura 1 se muestran los sitios en las diferentes etapas del monitoreo.

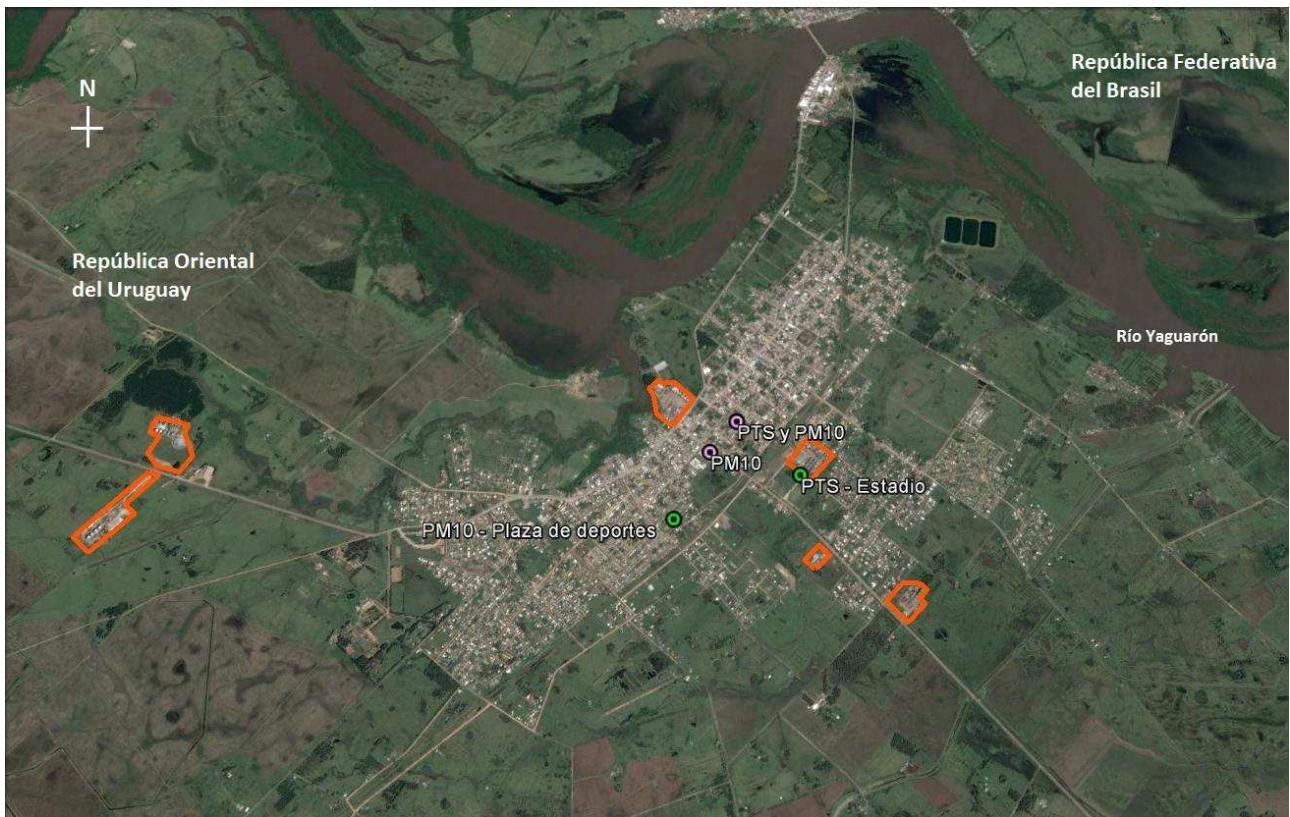


Figura 1: Ubicación monitores PM 10 y PTS Río Branco (en lila ubicación anterior, en verde ubicación actual). En anaranjado se ubican las principales plantas de silos de la localidad.

### Resumen actividades 2013

| Fecha visita    | Participantes                    |   | Tareas a realizar  | Condiciones al finalizar  |
|-----------------|----------------------------------|---|--|---|
|                 | DINAMA                           | Locales   |  |   |
| 22 y 23/01/2013 | Pablo Kok, Pablo Fernández.      | Luis Muniz (Sec. Municipal), Ricardo Silvera (Electricista), Ramón Iguiní (operador). | - Instalación de equipo PTS en el estadio.<br>- Capacitación del operador en la técnica de muestreo.<br>- Entrega de material de muestreo. | - Dos equipos instalados, verificados y operativos.<br>- Capacitación realizada.<br>- Material entregado.                       |
| 15 y 16/05/2013 | Magdalena Hill, Pablo Fernández. | Robert Pereira (Alcalde), Luis Muniz, Ramón Iguiní.                                   | - Verificación de equipos.<br>- Reunión para coordinación de aspectos del monitoreo.   | - Verificación realizada.<br>- Reunión realizada.<br>- Retiro de un equipo de PTS que no se había instalado en visita anterior. |
| 22 y 23/07/2013 | Pablo Kok, Pablo Fernández       | Ramón Iguiní  | - Verificación de equipos.   | - Equipos verificados y operativos.   |

|                  |                                  |   |  |   |
|------------------|----------------------------------|---|--|---|
| 7 y<br>8/11/2013 | Pablo Kok,<br>Pablo<br>Fernández | Ramón Iguiní,<br>Sra. Graciela<br>Sierra<br>(operadora) | - Verificación de equipos.<br>- Inducción de la nueva<br>operadora a la operación<br>de los equipos. | - Equipos verificados y<br>operativos.<br>- Nueva operadora<br>instruida. |
|------------------|----------------------------------|---|--|---|

Se destaca que en respuesta a una solicitud de DINAMA y a la gestión del Municipio local, se comenzó el entrenamiento de una nueva operadora de los equipos con el fin de suplir eventuales ausencias del operador designado inicialmente. Esta operadora estuvo presente en la última visita realizada en el año.

### Resultados del monitoreo

Los resultados obtenidos de los monitoreos realizados dentro del año 2013 fueron los siguientes:

| PM 10 - Plaza de deportes |                                   |
|---------------------------|-----------------------------------|
| Fecha                     | Conc ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |
| 12/03/2013                | 98                                |
| 22/05/2013                | 17                                |
| 28/05/2013                | 21                                |
| 03/06/2013                | 53                                |
| 10/06/2013                | 72                                |
| 17/06/2013                | 70                                |
| 24/06/2013                | 16                                |
| 02/07/2013                | 37                                |
| 15/07/2013                | 36                                |
| 22/07/2013                | 47                                |
| 30/07/2013                | 44                                |
| 15/08/2013                | 109                               |
| 19/08/2013                | 79                                |
| 02/09/2013                | 98                                |
| 09/09/2013                | 48                                |
| 12/09/2013                | 155                               |
| 17/09/2013                | 19                                |
| 25/09/2013                | 24                                |
| 07/10/2013                | 135                               |
| 14/10/2013                | 63                                |
| 22/10/2013                | 48                                |
| 28/10/2013                | 56                                |
| 04/11/2013                | 29                                |
| 12/11/2013                | 36                                |
| 18/11/2013                | 55                                |
| 25/11/2013                | 100                               |

| PTS - Estadio |                                   |
|---------------|-----------------------------------|
| Fecha         | Conc ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |
| 28/02/2013    | 75                                |
| 12/03/2013    | 34                                |
| 22/05/2013    | 34                                |
| 28/05/2013    | 70                                |
| 03/06/2013    | 108                               |
| 10/06/2013    | 127                               |
| 17/06/2013    | 85                                |
| 24/06/2013    | 16                                |
| 15/07/2013    | 101                               |
| 22/07/2013    | 78                                |
| 30/07/2013    | 132                               |
| 06/08/2013    | 97                                |
| 15/08/2013    | 315                               |
| 19/08/2013    | 90                                |
| 27/08/2013    | 120                               |
| 02/09/2013    | 43                                |
| 09/09/2013    | 161                               |
| 12/09/2013    | 188                               |
| 17/09/2013    | 20                                |
| 25/09/2013    | 53                                |
| 01/10/2013    | 76                                |
| 07/10/2013    | 157                               |
| 15/10/2013    | 128                               |
| 22/10/2013    | 103                               |
| 28/10/2013    | 113                               |
| 04/11/2013    | 64                                |

|            |     |
|------------|-----|
| 02/12/2013 | 104 |
| 09/12/2013 | 151 |
| 16/12/2013 | 120 |
| 23/12/2013 | 135 |

|            |     |
|------------|-----|
| 12/11/2013 | 78  |
| 18/11/2013 | 179 |

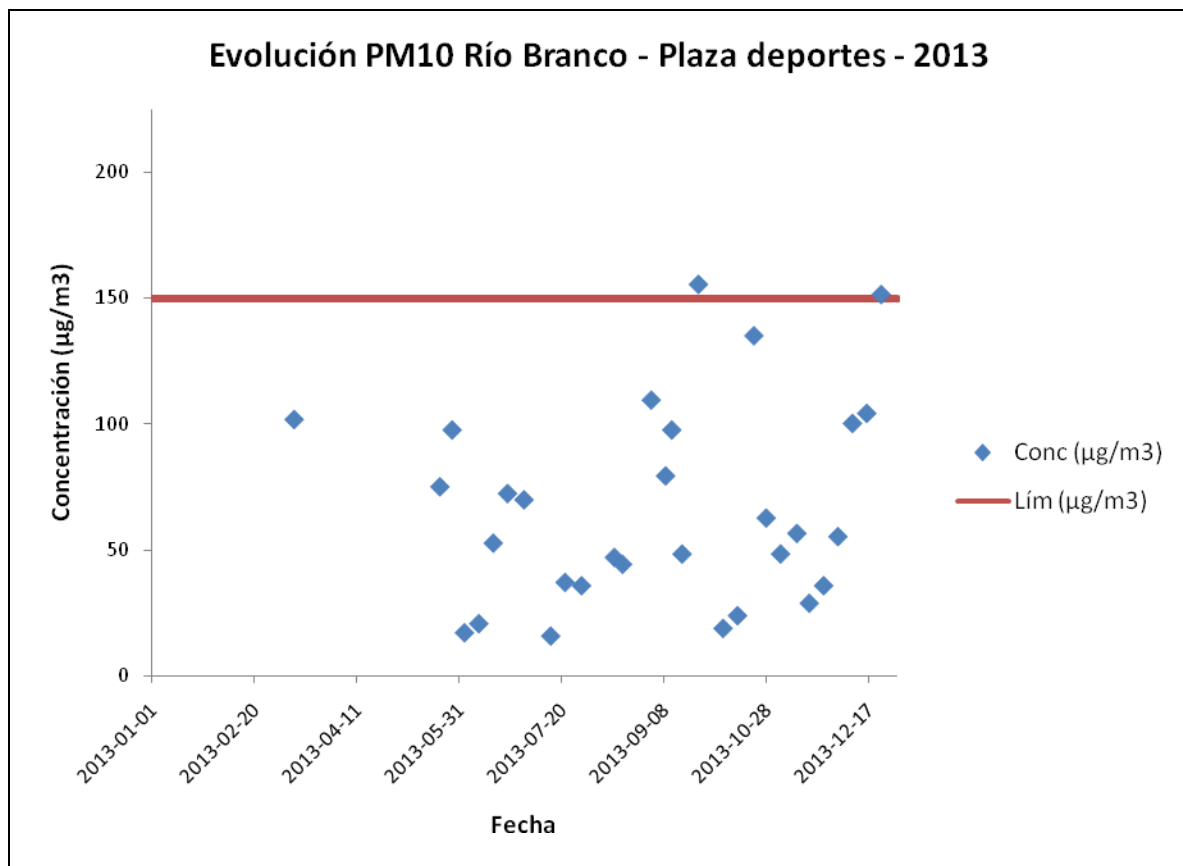
|  |    |
|--|----|
| Promedio anual<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 69 |
|--|----|

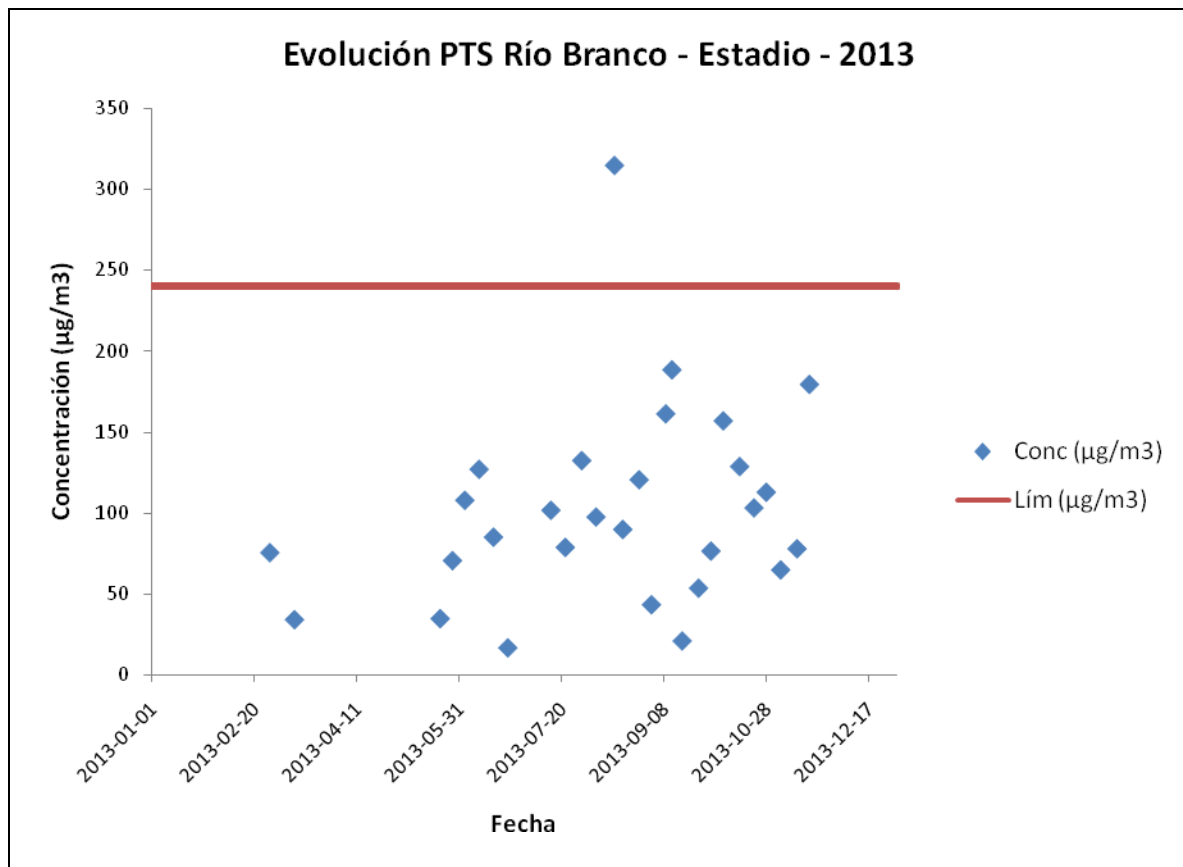
|  |     |
|--|-----|
| Promedio anual<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 102 |
|--|-----|

*Nota 1:* Para el caso del **PM 10** se descartaron cuatro valores diarios por errores u omisiones en la operativa o los registros que no pudieron subsanarse para el correcto procesamiento de los datos. Para el mismo caso los valores en amarillo se utilizaron para el cálculo del promedio anual pero ellos surgen de muestreos con errores corregidos.

*Nota 2:* Para el caso del **PTS** se descartaron dos valores diarios por errores u omisiones en la operativa o los registros que no pudieron subsanarse para el correcto procesamiento de los datos.

Se presentan a continuación gráficos con la evolución de los valores de concentración de material particulado, para cada equipo de muestreo:





**Análisis de resultados:**

Monitoreo de PM10:

Este equipo si bien realizó algún muestreo en el mes de marzo, funcionó con buena periodicidad desde el mes de mayo hasta final del año de estudio.

De los datos surgidos, no se observó ninguna tendencia particular en los resultados. Si es notable que los muestreos que se realizaron de agosto en adelante tuvieron resultados más altos que el resto del período. Esto puede asociarse a la obra vial que se estuvo realizando en la calle adyacente al lugar durante ese período, donde se aloja este equipo, la que a su vez no es asfaltada. De lo observado en las visitas realizadas al lugar la obra consistía en la colocación de tuberías bajo la calle y la construcción de cordones y bordes en hormigón. Para ello se utilizó maquinaria vial importante, que trabajó en el levantamiento y posterior apisonamiento de la calzada. Este trabajo se verificó en tres visitas realizadas en el espacio de 6 meses, entre mayo y noviembre. Las calles aledañas a esta plaza, que conforman la esquina en la que se encuentra esta plaza no son parte de una ruta habitual de los camiones de transporte de graneles. Tampoco hay en las inmediaciones emprendimientos industriales a los que pueda atribuirse un impacto directo sobre la plaza sino que por su ubicación se entiende que recibe aportes variados, siendo representativo de la ciudad y la situación promedio. Es por ello que los valores altos encontrados se le atribuyen a la obra vial descripta.

Se observaron dos valores que sobrepasan el valor de la Propuesta para período de muestreo diario. Estos excesos ocurren el 12 de setiembre y el 9 de diciembre donde los vientos provienen predominantemente del norte y del sur respectivamente (*Anexo 1*). Se observó que los resultados más altos (mayores a  $98 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) encontrados en este equipo se relacionaron con direcciones del viento provenientes del rango comprendido entre norte y sur pasando por el este.

Por otra parte, el promedio anual de los valores diarios de los muestreos realizados durante 2013 arroja un valor de  $69 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Este valor se encuentra por encima del sugerido en la Propuesta, de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para dicho período.

Si bien, como se indica en antecedentes, el cambio de ubicación de los equipos no permite realizar una comparación y evolución de los resultados con los años, a modo indicativo se establece que para el año 2003 el promedio para PM10 de  $101 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , superando el valor del estándar y siendo los valores más elevados encontrados en el país. Se puede encontrar la información completa en el Informe de Consultoría de la Dra. Tania Páez del año 2011<sup>1</sup>.

#### Monitoreo de PTS:

Este equipo tuvo un funcionamiento similar al PM10, con la salvedad que tuvo algún muestreo más antes del mes de mayo donde comenzó a trabajar con periodicidad comparable con el anterior y en el mes de diciembre no trabajó por sufrir desperfectos eléctricos.

No se observó ninguna tendencia particular en la distribución de los resultados que sea notable a lo largo de todo el período.

Se observó un valor que sobrepasa el valor de la Propuesta para período de muestreo diario. Este exceso ocurre el 15 de agosto con vientos provenientes predominantemente del sector norte (*Anexo 1*). Se observó que los resultados más altos (mayores a  $103 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) encontrados en este equipo no se relacionaron con direcciones de viento particulares, ocurriendo ellos con aportes de vientos de direcciones diferentes.

Por otra parte, el promedio anual de los valores diarios de los muestreos realizados durante 2013 arroja un valor de  $102 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Este valor se encuentra por encima del sugerido en la Propuesta, de  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para dicho período.

Realizando las mismas observaciones que para PM10 respecto al cambio de ubicación de los equipos, se puede decir que en el año 2003 el promedio para PTS fue de  $235 \mu\text{g}/\text{m}^3$  superando el valor del estándar y correspondiendo a los valores más elevados encontrados a nivel nacional<sup>1</sup>.

#### **Perspectivas:**

Se pretende continuar con el monitoreo por otro año completo. Durante el año 2013 el funcionamiento del monitoreo fue muy bueno y con una periodicidad óptima mientras ambos equipos de muestreo estuvieron operativos. La atención y mantenimiento dado a los equipos fue excelente y fundamental para conseguir la cantidad de datos que se consiguió y que permitió una correcta evaluación de la situación local.

<sup>1</sup> Dra. Ing. Tania Páez-2011-Informe CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL INFORME ANUAL DEL ESTADO DEL AMBIENTE PARA LA COMPONENTE AIRE (Ref. 5) URUGUAY- PRESTAMO BID 1866/OC-UR - PROYECTO PNUD URU/07/012 -TDR 3.11 – C.

En base a los resultados actuales y a aquellos que surjan en próximas etapas se evaluarán las acciones a tomar, tanto sobre aquellas fuentes identificadas como generadoras de material particulado como a nivel de planes locales.

**Conclusiones:**

Para ambos parámetros se superó el valor sugerido en la Propuesta para el período de muestreo de 24 horas. En el caso del PM10 esto sucedió dos veces mientras que para PTS sucedió una única vez, en relación a lo que se explicita en las frecuencias de excedencia permitidas en la Propuesta.

Tanto para PM10 como para PTS el promedio de los datos correspondientes para cada equipo obtenido se encuentra por encima del explicitado por la Propuesta para período de muestreo anual. En el caso de monitoreo de PM10 el promedio anual es  $69 \mu\text{g}/\text{m}^3$  cuando el límite de la Propuesta es de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . En el caso de PTS el promedio anual es  $102 \mu\text{g}/\text{m}^3$  cuando el límite de la Propuesta es de  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Por División Calidad Ambiental:

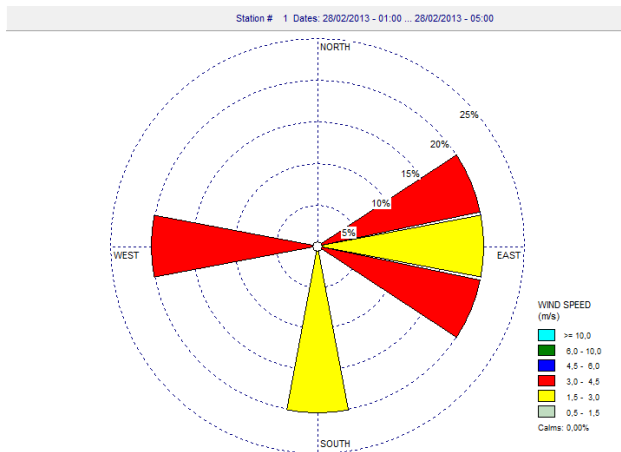
Ing. Qca. Magdalena Hill  
Jefe Departamento. Seguimiento de  
Componentes del Ambiente

Qco. Pablo Fernández  
Técnico Departamento. Seguimiento de  
Componentes del Ambiente

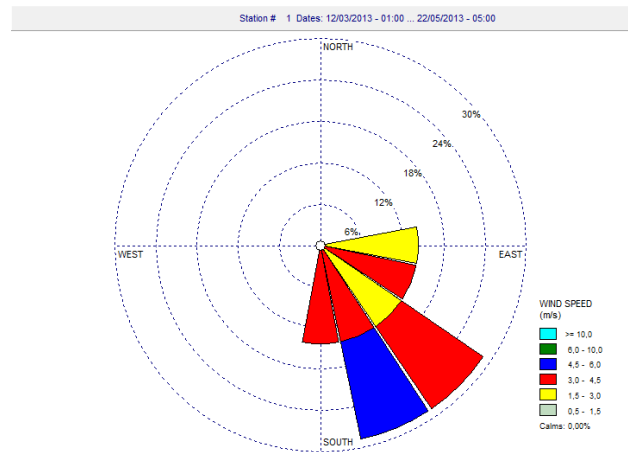


**Anexo 1: Rosas de viento para días de muestreo**

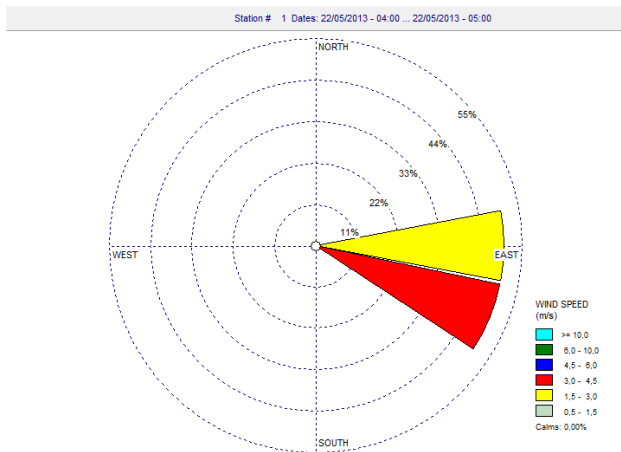
Extraído de [www.ogimet.com](http://www.ogimet.com) Estación Meteorológica de Rocha (desde hora 12:00 del día de muestreo a la hora 12:00 del día siguiente)



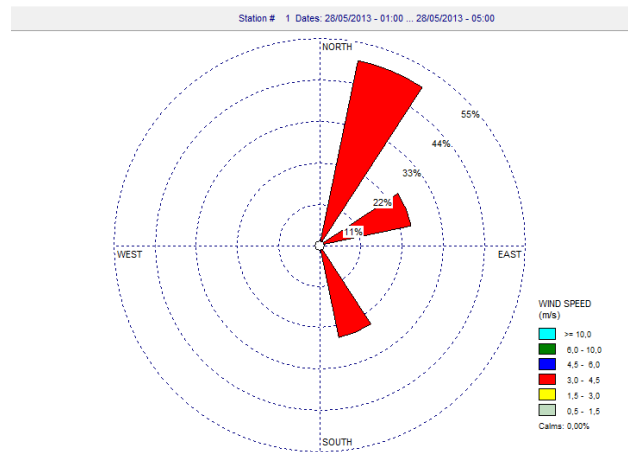
28/02/2013



12/03/2013



22/05/2013



28/05/2013



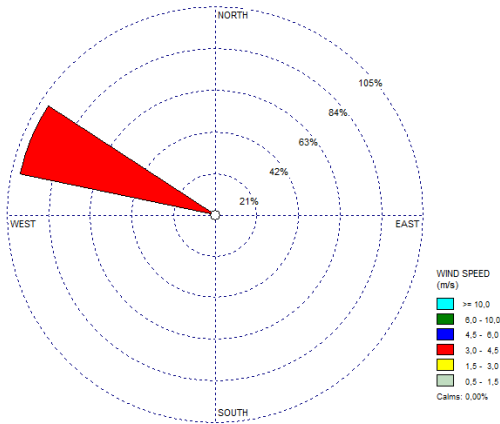
**MVOTMA**  
Ministerio de Vivienda  
Ordenamiento Territorial  
y Medio Ambiente

**DINAMA**  
Dirección Nacional  
de Medio Ambiente



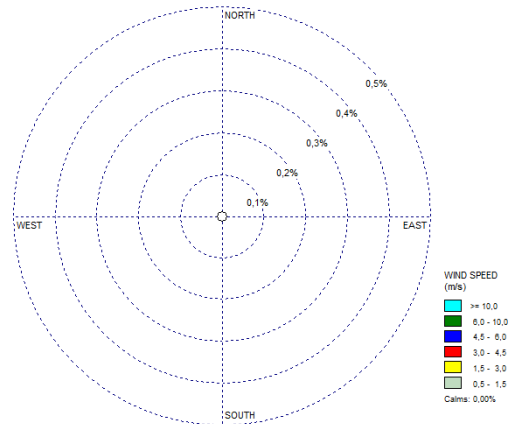
**JOSÉ ARTIGAS**  
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES  
BICENTENARIO.UY

Station # 1 Dates: 03/06/2013 - 04:00 ... 03/06/2013 - 04:00



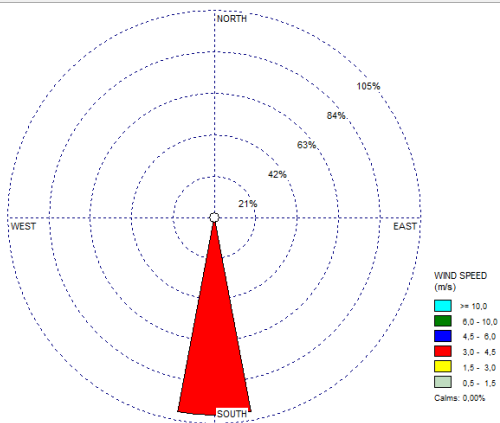
03/06/2013

Station # 1



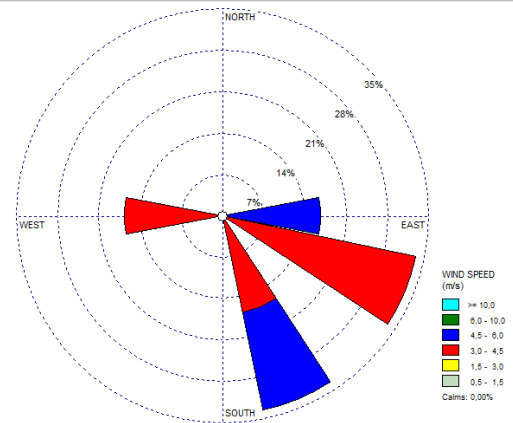
10/06/2013

Station # 1 Dates: 17/06/2013 - 04:00 ... 17/06/2013 - 04:00



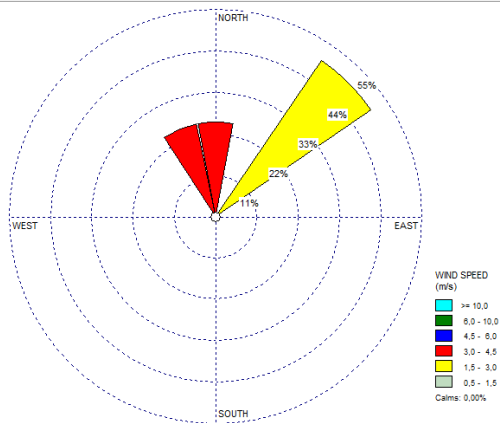
17/06/2013

Station # 1 Dates: 24/06/2013 - 01:00 ... 24/06/2013 - 06:00



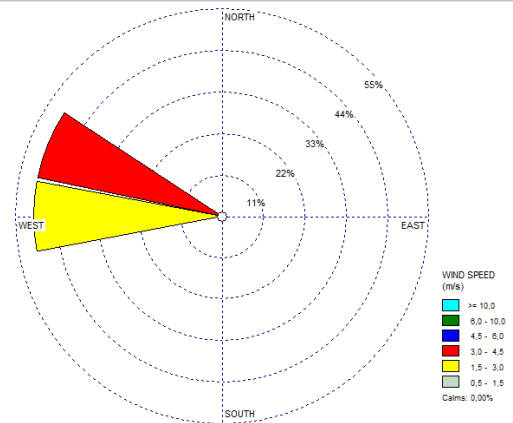
24/06/2013

Station # 1 Dates: 02/07/2013 - 02:00 ... 02/07/2013 - 05:00



02/07/2013

Station # 1 Dates: 15/07/2013 - 03:00 ... 15/07/2013 - 04:00



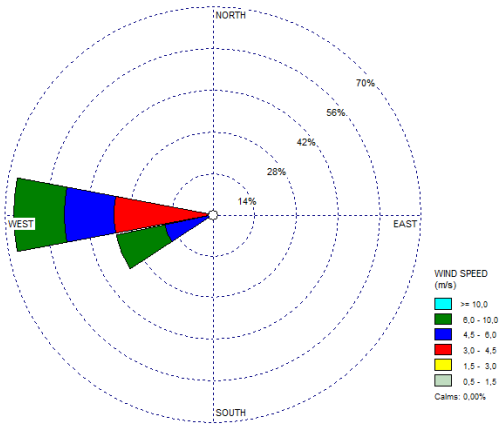
15/07/2013



**MVOTMA**  
Ministerio de Vivienda  
Ordenamiento Territorial  
y Medio Ambiente

**DINAMA**  
Dirección Nacional  
de Medio Ambiente

Station # 1 Dates: 22/07/2013 - 01:00 ... 22/07/2013 - 06:00

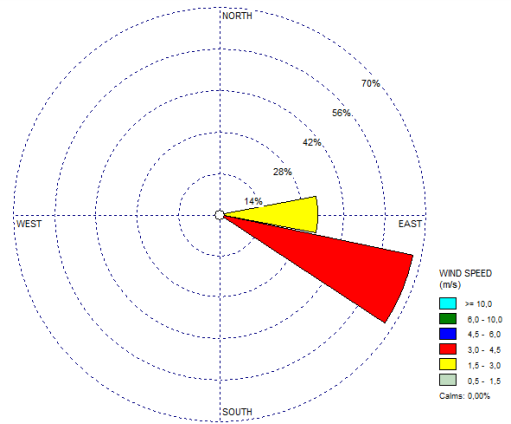


22/07/2013



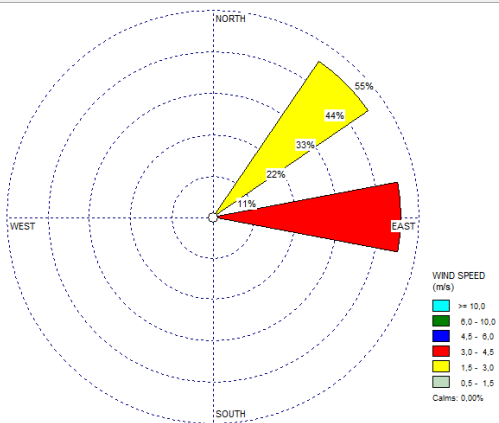
**JOSÉ ARTIGAS**  
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES  
BICENTENARIO.UY

Station # 1 Dates: 30/07/2013 - 03:00 ... 30/07/2013 - 05:00



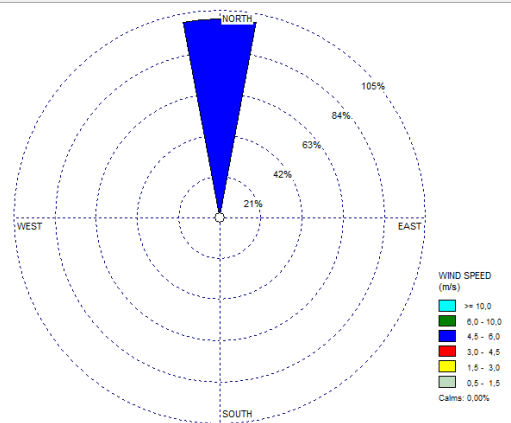
30/07/2013

Station # 1 Dates: 06/08/2013 - 01:00 ... 06/08/2013 - 02:00



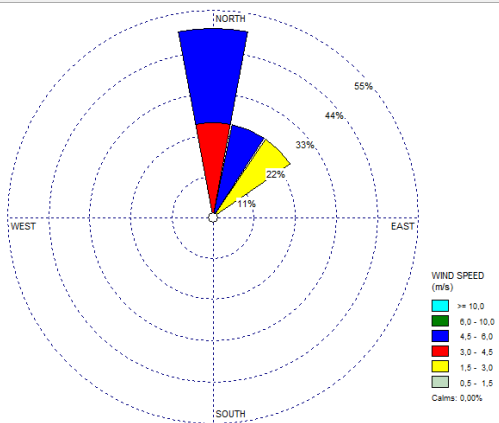
06/08/2013

Station # 1 Dates: 15/08/2013 - 03:00 ... 15/08/2013 - 05:00



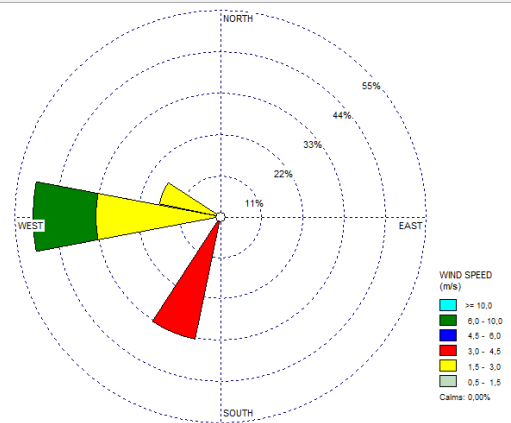
15/08/2013

Station # 1 Dates: 19/08/2013 - 02:00 ... 19/08/2013 - 05:00



19/08/2013

Station # 1 Dates: 27/08/2013 - 01:00 ... 27/08/2013 - 06:00



27/08/2013

Galicia 1133  
Tel.: (+ 598) 29170710  
int. 4558

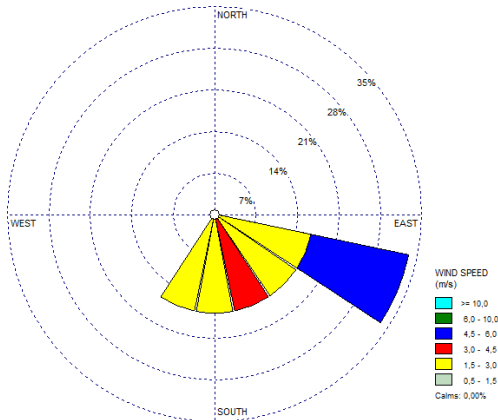
secretariadinama@mvotma.gub.uy  
www.mvotma.gub.uy  
Montevideo - Uruguay



**MVOTMA**  
Ministerio de Vivienda  
Ordenamiento Territorial  
y Medio Ambiente

**DINAMA**  
Dirección Nacional  
de Medio Ambiente

Station # 1 Dates: 02/09/2013 - 01:00 ... 02/09/2013 - 06:00

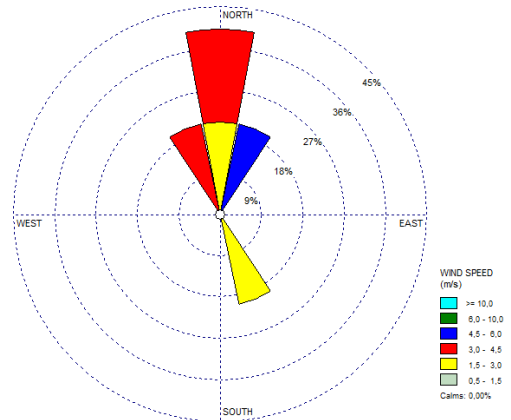


02/09/2013



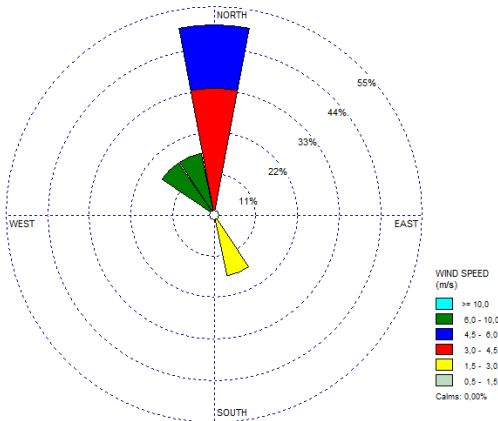
**JOSÉ ARTIGAS**  
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES  
BICENTENARIO.UY

Station # 1 Dates: 09/09/2013 - 01:00 ... 12/09/2013 - 01:00



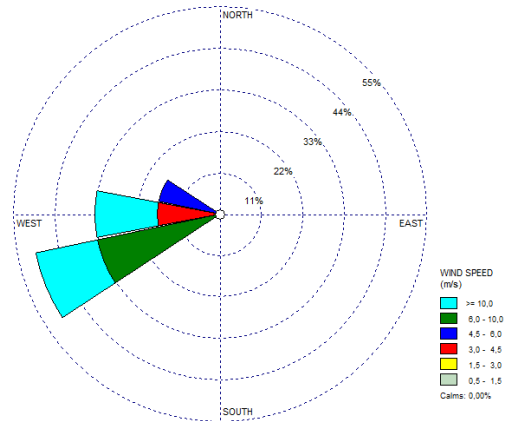
09/09/2013

Station # 1 Dates: 12/09/2013 - 01:00 ... 12/09/2013 - 06:00



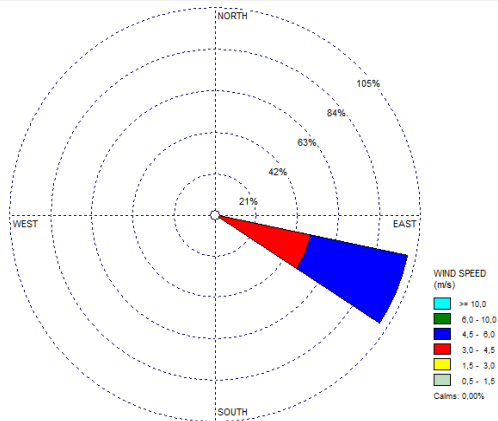
12/09/2013

Station # 1 Dates: 17/09/2013 - 01:00 ... 17/09/2013 - 06:00



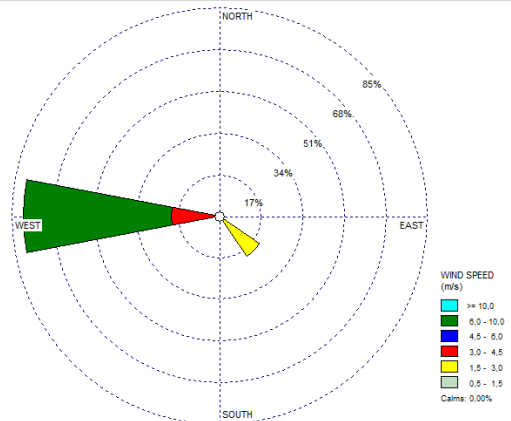
17/09/2013

Station # 1 Dates: 25/09/2013 - 04:00 ... 25/09/2013 - 05:00



25/09/2013

Station # 1 Dates: 01/10/2013 - 01:00 ... 01/10/2013 - 06:00



01/10/2013

Galicia 1133  
Tel.: (+ 598) 29170710  
int. 4558

secretariadinama@mvotma.gub.uy  
www.mvotma.gub.uy  
Montevideo - Uruguay



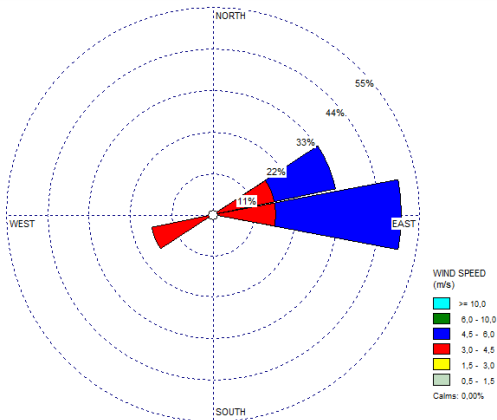
**MVOTMA**  
Ministerio de Vivienda  
Ordenamiento Territorial  
y Medio Ambiente

**DINAMA**  
Dirección Nacional  
de Medio Ambiente



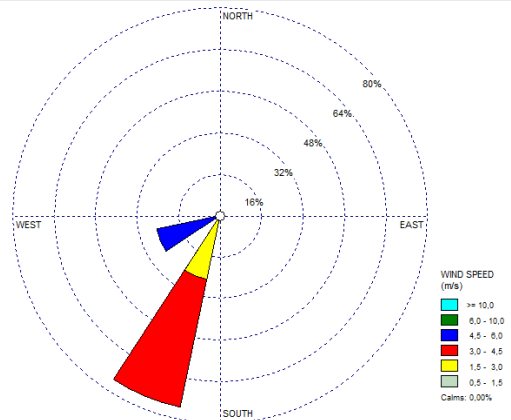
**JOSÉ ARTIGAS**  
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES  
BICENTENARIO.UY

Station # 1 Dates: 07/10/2013 - 01:00 ... 07/10/2013 - 06:00



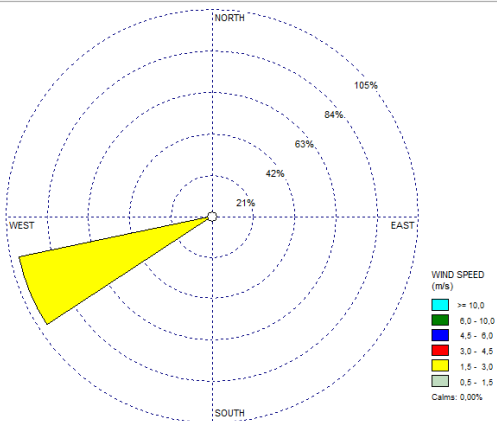
07/10/2013

Station # 1 Dates: 14/10/2013 - 03:00 ... 14/10/2013 - 06:00



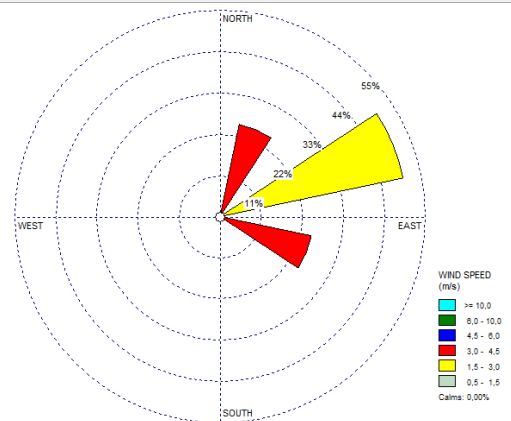
14/10/2013

Station # 1 Dates: 15/10/2013 - 05:00 ... 15/10/2013 - 06:00



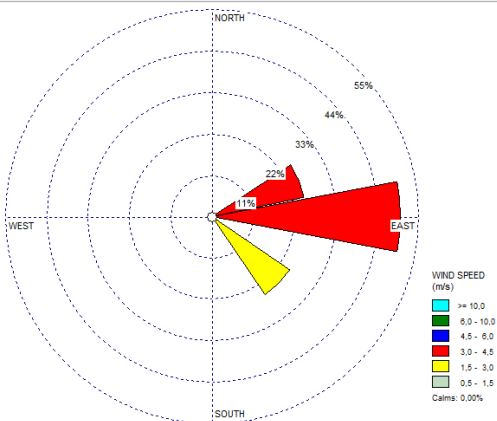
15/10/2013

Station # 1 Dates: 22/10/2013 - 01:00 ... 22/10/2013 - 04:00



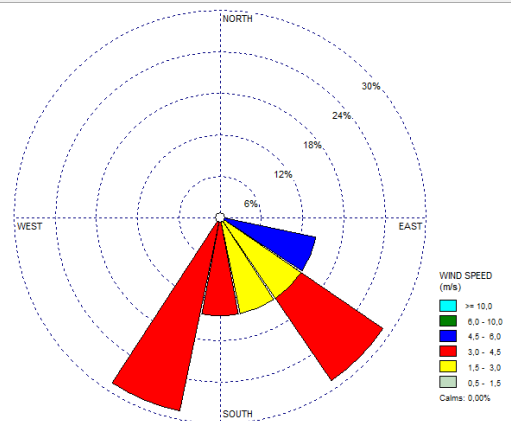
22/10/2013

Station # 1 Dates: 28/10/2013 - 01:00 ... 28/10/2013 - 06:00



28/10/2013

Station # 1 Dates: 04/11/2013 - 01:00 ... 12/11/2013 - 01:00



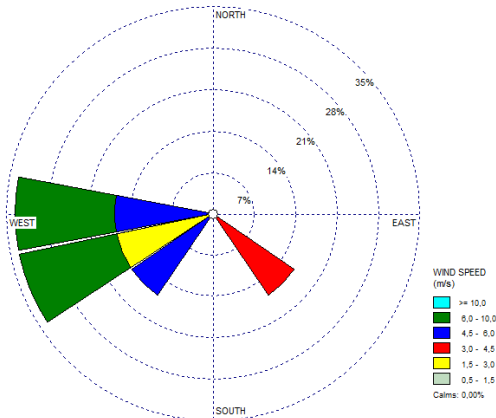
04/11/2013



**MVOTMA**  
Ministerio de Vivienda  
Ordenamiento Territorial  
y Medio Ambiente

**DINAMA**  
Dirección Nacional  
de Medio Ambiente

Station # 1 Dates: 12/11/2013 - 01:00 ... 12/11/2013 - 06:00

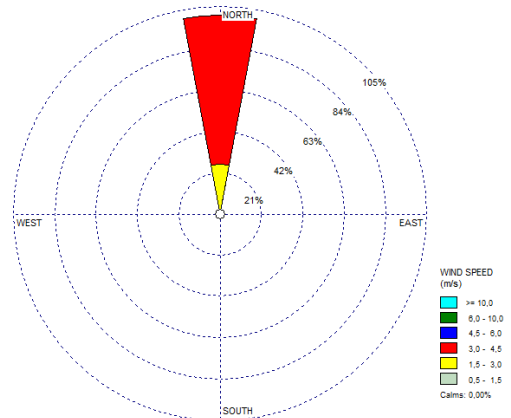


12/11/2013



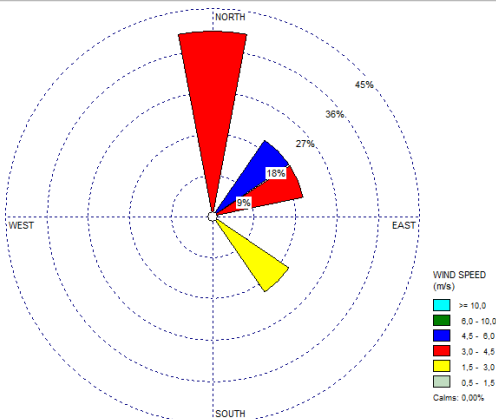
**JOSÉ ARTIGAS**  
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES  
BICENTENARIO.UY

Station # 1 Dates: 18/11/2013 - 03:00 ... 18/11/2013 - 06:00



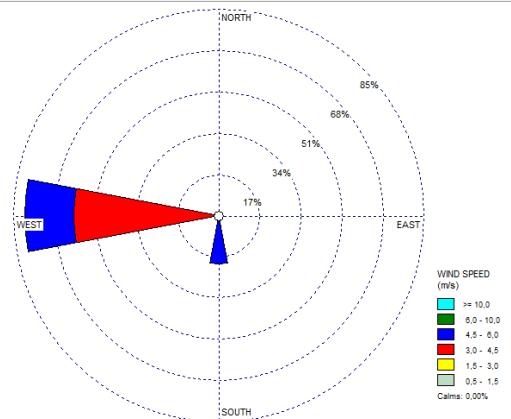
18/11/2013

Station # 1 Dates: 25/11/2013 - 01:00 ... 25/11/2013 - 06:00



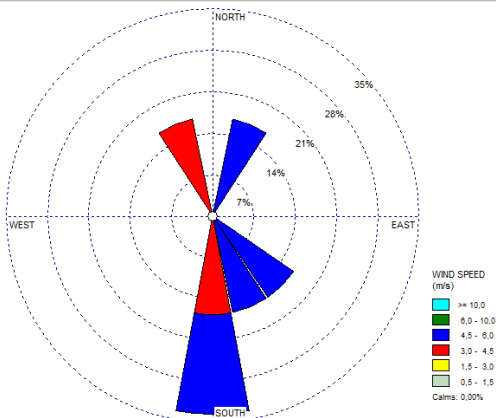
25/11/2013

Station # 1 Dates: 02/12/2013 - 01:00 ... 02/12/2013 - 06:00



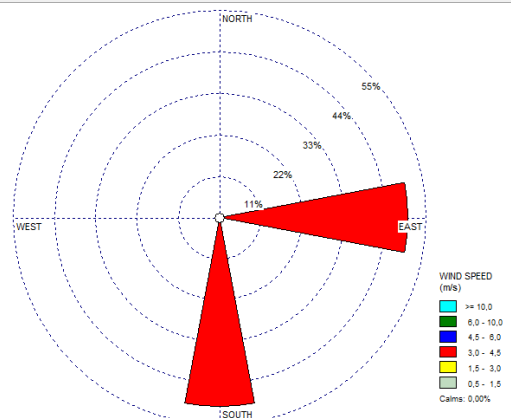
02/12/2013

Station # 1 Dates: 09/12/2013 - 01:00 ... 09/12/2013 - 06:00



09/12/2013

Station # 1 Dates: 16/12/2013 - 03:00 ... 16/12/2013 - 04:00



16/12/2013



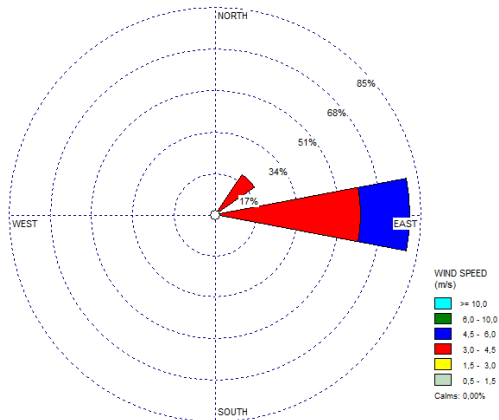
**MVOTMA**  
Ministerio de Vivienda  
Ordenamiento Territorial  
y Medio Ambiente

**DINAMA**  
Dirección Nacional  
de Medio Ambiente



**JOSÉ ARTIGAS**  
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES  
BICENTENARIO.UY

Station # 1 Dates: 23/12/2013 - 01:00 ... 23/12/2013 - 06:00



23/12/2013