

REF. : **EN LO PRINCIPAL:** Responde a requerimiento de información y remite reporte medidas provisionales pre-procedimentales Pesquera Aqua Austral. **EN EL APARTADO:** Acompaña documentos.

ANT. : Resolución Exenta N° 723 de fecha 10 de abril de 2025. (MP-013-2025)

REF. : Requerimiento de información. Resuelvo Segundo Res Ex. N°723. *Medidas provisionales pre-procedimentales Pesquera Aqua Austral.*

Puerto Montt, lunes 12 de mayo de 2025.

Sres.

Superintendencia del Medio Ambiente

PRESENTE.-

De mi consideración,

ÁLVARO DAVID CATALÁN JULIA, chileno, casado, empresario, Cédula Nacional de Identidad N°: 13.044.615-9, y **JOSÉ NELSON CATALÁN MANSILLA**, chileno, casado, empresario, Cédula Nacional de Identidad N° 5.972.663-3, ambos en representación -según se acreditó en presentaciones previas- de **Aqua Austral Limitada**, sociedad del giro de su denominación, RUT: 77.471.260-7, todos con domicilio para estos efectos en ruta 5 sur, kilómetro 1038, camino a Pargua, comuna de Puerto Montt, Región de Los Lagos, correo electrónico: juan.cardenas@aquaaustral.com y jorge.gonzalez@aquaaustral.com , a Ud. con respeto digo:

Que, mediante la presente misiva, y de acuerdo con el requerimiento de información contenido en el resuelve segundo de la Resolución Exenta N°723 de fecha 10 de abril del mismo año (MP-013-2025), y que fuera notificada el día 11 de abril, informo a Ud. sobre las gestiones y avances respecto de las medidas ordenadas en el resuelvo primero de la misma resolución como parte de la respuesta al requerimiento de información y reporte final. Lo anterior, teniendo presente que, con fecha 21 de abril fue presentado recurso de reposición en contra de la señalada resolución, lo que a su vez, también fue informado mediante carta de reporte de fecha 24 de abril del año en curso, como parte de las gestiones realizadas por mi representada a esta Superintendencia. Adicionalmente, se enviaron reportes de avance de las medidas los días 28 de abril y 5 de mayo de 2025.

A continuación se describen las gestiones y se acompañan los respectivos medios que acreditan la implementación de cada una de las medidas, teniendo presente los avances ya remitidos. Todo dentro del contexto del requerimiento de información y información final.

Requerimiento de información: *"REQUIÉRASE DE INFORMACIÓN a Comercializadora Aqua Austral Ltda., RUT: 77.471.260-7, como titular de la Unidad Fiscalizable "Pesquera Aqua Austral", ubicada en la Ruta 5 Sur, km. 1.038, camino a Pargua, comuna de Puerto Montt, Región de Los Lagos, para que presente los siguientes antecedentes:*

- 1. Informe final que dé cuenta de la ejecución de la implementación de la totalidad de medidas ordenadas en el Resuelvo Primero de la presente resolución. En el referido informe se deberá adjuntar todos los medios de verificación que den cuenta de su ejecución y cumplimiento y se deberá presentar en el plazo de 5 días hábiles contados desde el vencimiento de las medidas ordenadas."*
- 2. Reportes quincenales del estado de avance de la tramitación ante la Dirección General de Aguas, de la vulnerabilidad del acuífero. Dichos reportes deberán ser presentados, desde el vencimiento del plazo de las medidas que sean ordenadas, en formato digital mediante carta conductora, hasta el pronunciamiento de la Dirección General de Aguas."*

Respuestas requerimiento de información:

Informa medidas adoptadas:

a. Medidas asociadas a los RILES (Resuelvo primero, número 1, letras a,b y c.)

En cuanto a la medida contenido el **resuelvo primero letra a)** de la resolución, mi representada a la fecha ha suspendido por completo la descarga de RILes hacia

pozos de infiltración. Esto se acredita mediante las fotografías fechadas y georreferenciadas actualizadas a la fecha que se acompañan en el apartado de esta presentación. Cabe hacer presente que, esto fue realizado dada la adquisición que mi representada hizo de estanques de acumulación de Riles temporal, los cuales a la fecha han sido retirados, según se acredita en las respectivas guías de despacho N°15925, N°15934 y N°15917, en un sitio autorizado. Se acompañan en el apartado de esta presentación fotografía fechada y georreferenciadas actualizadas de los estanques adquiridos e implementados como parte de solución temporal.

Por su parte, en cuanto a la medida señalada en el **resuelvo primero letra b)**, mi representada ha sellado la totalidad de los ductos impidiendo cualquier tipo de descarga. Lo anterior se acredita mediante las fotografías fechadas y georreferenciadas actualizadas que se acompañan en el apartado de esta presentación.

Finalmente, en cuanto a la medida contenida en el **resuelvo primero letra c)**, mi representada acordó el retiro y disposición de los Riles, el cual será realizado en lugar autorizado, según fue informado en reportes previos. Adicionalmente, se remitirá a esta Superintendencia el certificado de disposición de Riles, el cual es generado una vez al mes, cuando este se encuentre a disposición de mi representada, sin perjuicio de las guías de despacho N°15925, N°15934 y N°15917, las que se acompañan en el apartado de esta presentación y que acredita su retiro efectivo.

Se informa que la cantidad diaria de Riles generado desde la suspensión de la infiltración asciende a 115 metros cúbicos, los cuales han sido almacenados en los estanques previamente descritos y en las cámaras de la planta. A la fecha de este reporte, se han retirado 90 metros cúbicos, sin perjuicio que se harán nuevos retiros los próximos días. Esto se detalla en excel actualizado que se acompaña en el apartado de esta presentación.

Todo lo anterior, sin perjuicio de los argumentos de hecho y de derecho expuestos en el recurso de reposición interpuesto con solicitud de suspensión inmediata de los efectos de la RE 723, actualmente en tramitación.

- b. **En cuanto a la medida asociada a Vulnerabilidad de acuífero. (Resuelvo primero, número 1, letra d)**

En lo que dice relación con esta medida, mi representada inició las gestiones ante la Dirección General de Aguas con el objeto que dicho servicio determine la vulnerabilidad del acuífero. Lo anterior, se acredita con copia del documento que solicita la determinación de acuífero, el cual fue ingresado con fecha 28 de abril del año en curso, según consta en timbre de la Oficina de Partes de dicha autoridad. Dicho documento se acompaña en el apartado de esta presentación.

Finalmente, mi representada hará el seguimiento respecto a esta solicitud por medio de los canales habilitados e irá reportando su avance a esta SMA, según fue indicado el resuelvo segundo número 2 de la resolución Resolución Exenta N°723.

c. **En cuanto a la medida asociada a la “Extracción de Riles en sitio aledaño a la planta.” (Resuelvo primero, número 1, letra e)**

Por otro lado, en cuanto a esta medida, mi representada informó con fecha 28 de abril que el sector aledaño a la planta, al cual hace alusión la resolución Resolución Exenta N°723 y que originaría esta medida, ha sido limpiado y adaptado para el emplazamiento de un estacionamiento de los vehículos asociados a la operación de la planta. A la fecha no existe ningún tipo de líquido o residuo en el sector. Dicha gestión se acreditó con la factura N°1088 que da cuenta del movimiento de tierra que existió en el sector. De la misma manera, se acompañaron en reportes previos fotografías fechadas y georreferenciadas que ilustran el estado actual del sector.

Adicionalmente y según fue informado, se debe considerar que con fecha 28 de abril del año en curso, mi representada recibió a funcionarios de la Dirección General de Aguas, quienes levantaron Acta N° 8.900. En dicha acta, la DGA hace mención expresa a que el sector ha sido habilitado como estacionamiento. Lo mismo quedó constatado en acta de fiscalización de fecha 23 de abril de 2025 por parte de esta misma Superintendencia.

De esta manera, nos remitimos a los antecedentes ya enviados en el reporte de fecha 28 de abril y a lo informado el 5 de mayo de 2025, y que se encontrarán a disposición de manera consolidada en link que se habilitó para tales efectos.

d. **En cuanto a la medida asociada al manejo de residuos orgánicos y gestión de olores. (Resuelvo primero, número 2)**

En lo que respecta la gestión de residuos orgánicos, mi representada adoptó una serie de medidas dirigidas a despejar aquellos sectores donde se encontraron residuos orgánicos. Esto se efectuó con base al manual de "*Procedimientos de manejo de Residuos Orgánicos e Inorgánicos*", cuya copia se adjuntó en el reporte de fecha 28 de abril.

Lo anterior se acreditó con el propio manual antes señalado y con fotografías georreferenciadas y fechadas, que también se acompañaron en el apartado de la presentación de fecha 28 de abril.

Adicionalmente y como parte del manejo de los residuos orgánicos, se acompañó factura N°1759 de fecha 29 de abril que acreditó el traslado de los residuos orgánicos en bins hacia las dependencias de Rexin. Como complemento de lo anterior, se acompaña también los comprobantes de residuos emitido por Rexin, que acredita el retiro de los bins con los residuos orgánicos, así como también sus respectivas guías de despacho.

Por otro lado, mi representada gestionó, como fue informado en la respuesta del requerimiento de información de marzo de 2025 y en recurso de reposición de fecha 21 de abril del año en curso, la respectiva modelación de olores, lo que se acreditó en la orden de compra y factura N°6664 que se acompañó en presentación previa.

A la fecha mi representada cuenta con el informe elaborado con la empresa en Proterm, documento que se acompaña en el apartado de esta presentación. Esto permite aclarar que mi representada no genera olores molestos en las inmediaciones de la planta, y que las medidas implementadas ayudan a gestionar dicha situación.

A lo comentado e informado, se complementa con un consolidado documental de los reportes anteriores y los respectivos medios de acreditación (que ya fueron acompañados), sin perjuicio de los antecedentes que proporcionan en el apartado de esta presentación:
https://drive.google.com/drive/folders/1N87Waf7hdtW62WeP_wY19oordcnZCEfU?usp=sharing

En definitiva, a la fecha y según se ha informado previamente, mi representada ha implementado la totalidad de las acciones vinculadas a la Res Ex. N°723, en la medida que el tiempo y recursos se lo han permitido.

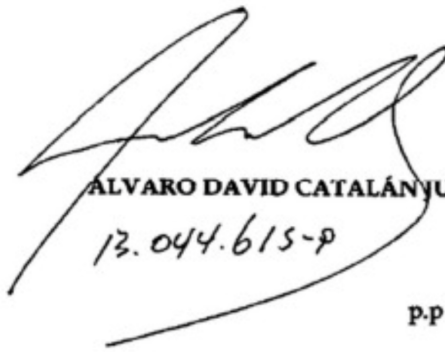
POR TANTO;

SOLICITO A UD., tener por respondido el requerimiento de información, entregando e informando las medidas y gestiones que mi representada ha implementado a la fecha en cumplimiento de la RE 723.

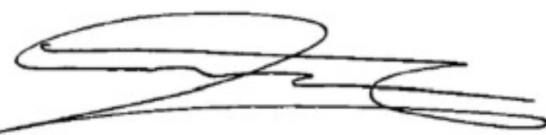
APARTADO: ACOMPaña DOCUMENTOS. Ruego a Ud tener por acompañados los siguientes documentos como medio de reporte:

1. Fotografía fechada y georreferenciada actualizada que acreditan la suspensión total de la descarga de RILes hacia pozos de infiltración y sellado de ductos.
2. Fotografía fechadas y georreferenciada de estanques implementados.
3. Excel actualizado con registro de Riles generados por la planta desde el 3 de mayo de 2025 a la fecha de este reporte.
4. Guías de despacho N°15925, N°15934 y N°15917 que acrediten el retiro de Riles para su disposición final.
5. Copia de documento ingresado que contiene solicitud de Determinación de Vulnerabilidad del Acuífero con respectivo timbre de ingreso.
6. Factura N°1759 de fecha 29 de abril de 2025 por empresa externa para el retiro y traslado de residuos orgánicos.
7. Comprobantes de residuos emitido por Rexin, que acredita el retiro de los bins con los residuos orgánicos y sus respectivas guías de despacho.
8. Procedimiento de residuos orgánicos e inorgánicos - Comercializadora Aqua Austral Limitada.
9. Informe (modelación) de olores empresa Proterm.
10. Carpeta digital con reportes previos y consolidado de los medios de acreditación:
https://drive.google.com/drive/folders/1N87Waf7hdtW62WeP_wY19oordcnZCEfU?usp=sharing

Sin otro particular, y esperando que lo expuesto sea debidamente considerado como respuesta al requerimiento de información y reporte e informe final de las gestiones que se han realizado a la fecha por la empresa, saluda atentamente a Ud.,



ALVARO DAVID CATALÁN JULIA
13.044.615-P



JOSÉ NELSON CATALÁN MANSILLA
5.972.667-3

p.p Aqua Austral Limitada.

c.c Ivonne Mansilla Gómez. Jefa Regional, Región de Los Lagos.

Superintendencia del Medio Ambiente

Suspensión de infiltración y sellado de ductos





Estanques implementados





 GPS Map Camera

Puerto Montt, Región de Los Lagos, Chile

Caletera Ruta 5, El Gato, Puerto Montt,
Región de Los Lagos --, Chile

Lat -41.529639, Long -73.125962

05/05/2025 16:20 GMT-04:00

Note : Captured by GPS Map Camera



GPS Map Camera

Puerto Montt, Región de Los Lagos, Chile

Caletera Ruta 5, El Gato, Puerto Montt,
Región de Los Lagos --, Chile

Lat -41.529575, Long -73.125967

05/05/2025 16:20 GMT-04:00

Note : Captured by GPS Map Camera

Mapas



Puerto Montt, Región de Los Lagos, Chile

Caletera Ruta 5, El Gato, Puerto Montt, Región de Los Lagos --, Chile

Lat -41.529639, Long -73.125947

05/05/2025 16:20 GMT-04:00

Note : Captured by GPS Map Camera



**Comercializadora Aqua
Austral Ltda.**

Casa Matriz: Ruta 5 Sur Km 1030 Sector Panitao Puerto Montt-Chile
Comercialización, Exportación y Distribución de Productos del Mar
Com. y Distribución de Frutas y Verduras - Arriendo de Inmuebles y vehículos
e Importación y Ventas de Lanchas - Fabricación de Productos Enlatados
de Pescados y Mariscos - Proceso, Elaboración,
Comercialización y Exportación de Productos Hidrobiológicos
Sucursal 1: Fundo Pauchen Lote 1 - Fresa
Cría, Compra y Venta de Ganado y Agricultura
Sucursal 2: Avda. Los Colonos 1005, Puerto Varas Cel. +56966885779
Restaurante

R.U.T.: 77.471.260-7

**GUÍA DE DESPACHO
ELECTRÓNICA**

Nº 15925

S.I.I. - PUERTO MONTT

Cliente	: CALETA BAY PROCESOS SPA	Emitido	: 08-MAY-2025
R.U.T.	: 77.673.760-7	Vence	:
Giro	: REPRODUCCION Y CRIANZA DE PECES	Pago	: Contado
Dirección	: RUTA 5 SUR KM 1030		
Comuna	: PUERTO MONTT		
Ciudad	: PUERTO MONTT		

Código	Detalle	Cantidad	Unid.	P. Unitario	\$ Desc.	Total
30570	RETIRO Y TRASLADO DE RIL TRATADO DESDE PLANTA AQUA AUSTRAL, RUTA 5 SUR KM 1038 HASTA EMISARIO ESSAL UBICADO EN PLANTA CALETA BAY, RUTA 5 SUR KM 1030 CHOFER: JOSE ALVAREZ GUERRERO RUT: 10114807-6	1		1		1

Documento Ref.	Folio	Fecha	Razón Ref.	Neto	\$	
				Monto Exento	\$	0
				I.V.A. (19%)	\$	0
				Total	\$	1

Observación: TRASLADO INTERNO DESDE PLANTA COMERCIALIZADORA EN RUTA 5 SUR KM.1038, SECTOR PANITAO, PUERTO MONTT HASTA EMISARIO ESSAL UBICADO EN PLANTA CALETA BAY, RUTA 5 SUR KM 1030, PUERTO MONTT	TRANSPORTE - Patente R.U.T. Trans. Dir Dest. Comuna Dest.	Ind. Traslado: :Otro traslado no venta : JCHX54 : 77.673.760-7 : RUTA 5 SUR KM 1030 : Puerto Montt
---	--	---



Timbre Electrónico SII
Res. 80 del 2014
Verifique documento: www.sii.cl



Comercializadora Aqua
Austral Ltda.

Casa Matriz: Ruta 5 Sur Km 1030 Sector Panitao Puerto Montt-Chile
Comercialización, Exportación y Distribución de Productos del Mar
Com. y Distribución de Frutas y Verduras - Arriendo de Inmuebles y vehículos
e Importación y Ventas de Lanchas - Fabricación de Productos Enlatados
de Pescados y Mariscos - Proceso, Elaboración.
Comercialización y Exportación de Productos Hidrobiológicos
Sucursal 1: Fundo Pauchén Lote 1 - Frelsa
Cría, Compra y Venta de Ganado y Agricultura
Sucursal 2: Avda. Los Colonos 1005, Puerto Varas Cal. +5696688579
Restaurante

R.U.T.: 77.471.260-7

GUÍA DE DESPACHO
ELECTRÓNICA

Nº 15934

S.I.I. - PUERTO MONTT

Cliente	: CALETA BAY PROCESOS SPA	Emitido	: 12-MAY-2025
R.U.T.	: 77.673.760-7	Vence	:
Giro	: REPRODUCCION Y CRIANZA DE PECES	Pago	: Contado
Dirección	: RUTA 5 SUR KM 1030		
Comuna	: PUERTO MONTT		
Ciudad	: PUERTO MONTT		

Código	Detalle	Cantidad	Unid.	P. Unitario	\$ Desc.	Total
30570	RETIRO Y TRASLADO DE RIL TRATADO DESDE PLANTA AQUA AUSTRAL, RUTA 5 SUR KM 1038 HASTA EMISARIO ESSAL UBICADO EN PLANTA CALETA BAY, RUTA 5 SUR KM 1030 CHOFER: JOSE ALVAREZ GUERRERO RUT: 10114807-6	30		1		30

Documento Ref.	Folio	Fecha	Razón Ref.	Neto	\$	
				Monto Exento	\$	0
				I.V.A. (19%)	\$	6
				Total	\$	36

Observación: TRASLADO INTERNO DESDE PLANTA COMERCIALIZADORA EN RUTA 5 SUR KM.1038, SECTOR PANITAO, PUERTO MONTT HASTA EMISARIO ESSAL UBICADO EN PLANTA CALETA BAY, RUTA 5 SUR KM 1030, PUERTO MONTT M3 APROX.	TRANSPORTE - Patente R.U.T. Trans. Dir Dest. Comuna Dest.	Ind. Traslado: :Otro traslado no venta : JCHX54 : 77.673.760-7 : RUTA 5 SUR KM 1030 : Puerto Montt
--	--	---



Timbre Electrónico SII
Res. 80 del 2014
Verifique documento: www.sii.cl



**Comercializadora Aqua
Austral Ltda.**

Casa Matriz: Ruta 5 Sur Km 1030 Sector Panitao Puerto Montt-Chile
Comercialización, Exportación y Distribución de Productos del Mar
Com. y Distribución de Frutas y Verduras - Arriendo de Inmuebles y vehículos
• Importación y Ventas de Lanchas - Fabricación de Productos Enlatados
de Pescados y Mariscos - Proceso, Elaboración,
Comercialización y Exportación de Productos Hidrobiológicos
Sucursal 1: Fundo Pauchan Lote 1 - Fresa
Cris, Compra y Venta de Ganado y Agricultura
Sucursal 2: Avda. Los Colonos 1005, Puerto Varas Cel. +56966885779
Restaurante

R.U.T.: 77.471.260-7

**GUÍA DE DESPACHO
ELECTRÓNICA**

Nº 15917

S.I.I. - PUERTO MONTT

Cliente	: CALETA BAY PROCESOS SPA	Emitido	: 07-MAY-2025
R.U.T.	: 77.673.760-7	Vence	:
Giro	: REPRODUCCION Y CRIANZA DE PECES	Pago	: Contado
Dirección	: RUTA 5 SUR KM 1030		
Comuna	: PUERTO MONTT		
Ciudad	: PUERTO MONTT		

Código	Detalle	Cantidad	Unid.	P. Unitario	\$ Desc.	Total
30570	RETIRO Y TRASLADO DE RIL TRATADO DESDE PLANTA AQUA AUSTRAL, RUTA 5 SUR KM 1038 HASTA EMISARIO ESSAL UBICADO EN PLANTA CALETA BAY, RUTA 5 SUR KM 1030 CHOFER: JOSE ALVAREZ GUERRERO RUT: 10114807-6	1		1		1

Documento Ref.	Folio	Fecha	Razón Ref.	Neto	\$	
				Monto Exento	\$	0
				I.V.A. (19%)	\$	0
				Total	\$	1

Observación:

TRASLADO INTERNO DESDE PLANTA COMERCIALIZADORA EN RUTA 5 SUR KM.1038,
SECTOR PANITAO, PUERTO MONTT HASTA EMISARIO ESSAL UBICADO EN PLANTA CALETA
BAY, RUTA 5 SUR KM 1030, PUERTO MONTT

TRANSPORTE -
Patente
R.U.T. Trans.
Dir Dest.
Comuna Dest.

Ind. Traslado: :Otro traslado no venta
: JCHX54
: 77.673.760-7
: RUTA 5 SUR KM 1030
: Puerto Montt



Timbre Electrónico SII
Res. 80 del 2014
Verifique documento: www.sii.cl

SOLICITUD DE DETERMINACIÓN DE VULNERABILIDAD DE ACUÍFERO, COMUNA DE PUERTO MONTT, PROVINCIA DE LLANQUIHUE.

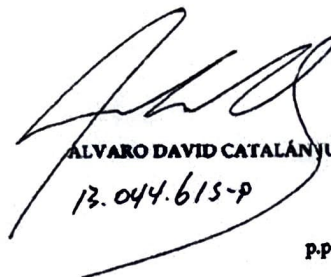
COMERCIALIZADORA AQUA AUSTRAL LTDA., Rol Único Tributario 77.471.260-7, representada legalmente por **ÁLVARO DAVID CATALÁN JULIA**, Cédula de Identidad 13.044.615-9, ambos domiciliados para estos efectos en la comuna de Puerto Montt en Ruta 5 Sur Km. 1038, fono contacto +569 42257256 (Juan Sebastián Cárdenas), email juan.cardenas@aquaaustral.com al Sr. Director General de Aguas expone:

Con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en el D.S. N° 46 del año 2002 y poder disponer Riles tratados mediante infiltración, se requiere que la Dirección General de Aguas determine el grado de vulnerabilidad del acuífero del sector donde se ubica la planta de proceso de propiedad de mi representada.

El punto de descarga proyectado se ubica en el sector de Trapén, comuna de Puerto Montt, provincia de Llanquihue, región de Los Lagos en un punto definido por la coordenada U.T.M. (m) **Norte: 5.400.707 y Este: 656.279**, Huso 18, Datum WGS 84.

El sistema de disposición final de efluentes tratados proyectado corresponde a una zanja de drenaje de 20 metros de largo por 1,6 metros de ancho y 2,5 metros de profundidad y el caudal medio a disponer alcanza los 3,6 m³/hora (1,0 l/s)

Sin otro particular salud atentamente,


ALVARO DAVID CATALÁN JULIA
13.044.615-P


JOSÉ NELSON CATALÁN MANSILLA
5.972.667-3

p.p Aqua Austral Limitada.

La solicitud se acompaña de los siguientes documentos:

- Copia cédula de identidad del solicitante.
- ~~RUT de Comercializadora Aqua Austral Ltda.~~
- Informe Técnico.

OFICINA DE TRÁFICO
DIRECCION GENERAL DE AGUAS
M.O.P. REGION DE LOS LAGOS

PROCESO: _____

FECHA : 28 ABR. 2025

JOSE SEGUNDO ERNESTO OJEDA MOLINA

Giro: TRANP DE CARGA POR CARRETERA
ARRIENDO DE VEHICULO Y SERVICIO GRUA
CANAL WIDE 6137 PUERTA SUR- PUERTO
MONTT

eMail : conta2006@gmail.com Telefono : 0
97962720

TIPO DE VENTA: DEL GIRO

R.U.T.:9.339.477- 1

FACTURA ELECTRONICA

Nº1753

S.I.I. - PUERTO MONTT

Fecha Emision: 29 de Abril del 2025

SEÑOR(ES): COMERCIALIZADORA AQUA AUSTRAL LTDA.

R.U.T.: 77.471.260- 7

GIRO: ALQUILER DE BIENES INMUEBLES AMOBLADOS O

DIRECCION: RUTA 5 SUR KM 1038 SECTOR PANITAO

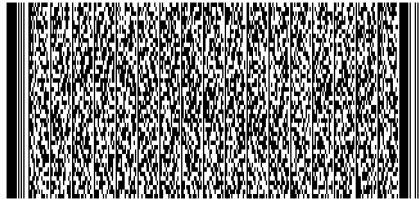
COMUNA PUERTO MONTT CIUDAD: PTO.MONTT

CONTACTO:

TIPO DE
COMPRA: DEL GIRO

Codigo	Descripcion	Cantidad	Precio	%Impto Adic.*	%Desc.	Valor
-	Servicio camión grúa Traslado de bins con desechos desde planta a rexin	2	300.000			600.000

Forma de Pago:Crédito



Timbre Electrónico SII

Res.99 de 2014 Verifique documento: www.sii.cl

MONTO NETO \$ 600.000

I.V.A. 19% \$ 114.000

IMPUESTO ADICIONAL \$ 0

TOTAL \$ 714.000

JOSE SEGUNDO ERNESTO OJEDA MOLINA

Giro: TRANP DE CARGA POR CARRETERA
ARRIENDO DE VEHICULO Y SERVICIO GRUA
CANAL WIDE 6137 PUERTA SUR- PUERTO
MONTT

eMail : conta2006@gmail.com Telefono : 0
97962720

TIPO DE VENTA: DEL GIRO

R.U.T.:9.339.477- 1

FACTURA ELECTRONICA

Nº1753

S.I.I. - PUERTO MONTT

Fecha Emision: 29 de Abril del 2025

SEÑOR(ES): COMERCIALIZADORA AQUA AUSTRAL LTDA.

R.U.T.: 77.471.260- 7

GIRO: ALQUILER DE BIENES INMUEBLES AMOBLADOS O

DIRECCION: RUTA 5 SUR KM 1038 SECTOR PANITAO

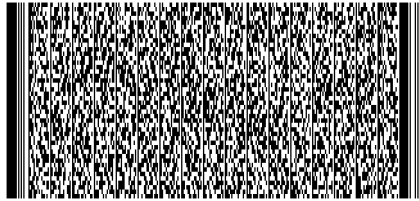
COMUNA PUERTO MONTT CIUDAD: PTO.MONTT

CONTACTO:

TIPO DE
COMPRA: DEL GIRO

Codigo	Descripcion	Cantidad	Precio	%Impto Adic.*	%Desc.	Valor
-	Servicio camión grúa Traslado de bins con desechos desde planta a rexin	2	300.000			600.000

Forma de Pago:Crédito



Timbre Electrónico SII

Res.99 de 2014 Verifique documento: www.sii.cl

MONTO NETO	\$	600.000
I.V.A. 19%	\$	114.000
IMPUESTO ADICIONAL	\$	0
TOTAL	\$	714.000

Nombre: _____ RUT: _____ Fecha: _____ Recinto: _____ Firma _____

" El acuse de recibo que se declara en este acto, de acuerdo a lo dispuesto en la letra b) del Art. 4°, y la letra c) del Art. 5° de la Ley 19.983, acredita que la entrega de mercaderías o servicio(s) prestado(s) ha(n) sido recibido(s) "

CEDIBLE

REXIN SPA
RUT: 78.773.970-9
CAMINO A EL SALTO GRANDE KM. 1
FONOS: 65 2293345 - 65 2277485
MAULLIN

COMPROBANTE DE RESIDUOS



HORA DE ENTRADA

09:58

HORA DE SALIDA

Nº 206789

TIPOS RESIDUOS

LODO PRENSADO

LODO

CONCHILLA

MORTALIDAD

BORRAS

DESECHOS DE PESCADOS

ALIMENTOS

RESIDUOS ORGANICOS

ESCORIA

SILO

RESIDUOS VARIOS

CARTÓN

CHATARRA

REDES

PLÁSTICOS

DOMICILIARIOS

MALLAS LOBERAS

CORTEZA

FECHA

29/04/25

CLIENTE

AQUA AUSTRAL

SECCION

RETIRO

RECEPCION

CONDUCTOR

BYRON OJEDA

PATENTE

VJ 2629

GUIA Nº

15889

KM. INICIO

KM. TERMINO

PESO

CARRO

TOLVAS Nº

INGRESO

SALIDA

CONTENEDOR

CANT. M3

TOLVA

COMPACTADOR

FRONT LOADER

10

ESTAMQUE

CAMION 3/4

BATEA

CANT. M3

OBSERVACIONES:

PAGOS

EFFECTIVO

CHEQUE

TRANSFERENCIA

REJETA

MONTO

U.F.

BANCO

Nº DCTO

CLIENTE

REXIN

ABRE

32 gmg pub 16/06/2025
16 994 662-0



ORIGINAL: CLIENTE

REXIN SPA
RUT: 78.773.970-9
CAMINO A EL SALTO GRANDE KM. 1
FONOS: 65 2293345 - 65 2277485
MAULLIN

COMPROBANTE DE RESIDUOS



HORA DE ENTRADA
HORA DE SALIDA

1331

Nº 206795

FECHA

29/04/25

CLIENTE

AQUA AUSTRAL

SECCION

RETIRO

RECEPCION

CONDUCTOR

BYRON OJEDA

PATENTE

KU WX 97

GUIA Nº

15894

KM. INICIO

KM. TERMINO

PESO

CARRO

TOLVAS Nº

INGRESO

SALIDA

TIPOS RESIDUOS

LODO PRENSADO

LODO

CONCHILLA

MORTALIDAD

BORRAS

DESECHOS DE PESCADOS

ALIMENTOS

RESIDUOS ORGANICOS

ESCORIA

SILO

RESIDUOS VARIOS

CARTÓN

CHATARRA

REDES

PLÁSTICOS

DOMICILIARIOS

MALLAS LOBERAS

CORTEZA

CONTENEDOR

TOLVA
COMPACTADOR
FRONT LOADER

CANT. M3

8

CANT. M3

ESTAMQUE
CAMION 3/4
BATEA

OBSERVACIONES:

PAGOS

EFFECTIVO

CHEQUE

TRANSFERENCIA

TARJETA

MONTO

U.F.

BANCO

Nº DCTO

NOMBRE

RUT

FIRMA

CLIENTE

REXIN



ORIGINAL : CLIENTE

CERTIFICADO DE PESOS SALIDA

Comprobante de Pesaje

RAZON EMPRESA : REXIN SPA

RUT EMPRESA : 78.773.970-9

DIRECCION : CAMINO SALTO GRANDE KM1

GIRO EMPRESA : EXPLOTACION DE VERTEDEROS

RAZON CLIENTE : AQUA AUSTRAL

RUT CLIENTE : 77.471.260-7

RUT CHOFER : 16.994.662-0

NOMBRE CHOFER: byron ojeda

N° PESAJE : 16594

PATENTE : KVVX97

PRODUCTO : RESIDUOS ORGANICOS

GUIA :

F. Entrada : 29-04-2025

F. Salida : 29-04-2025

H. Entrada : 13:31:51

H. Salida : 14:38:13

P. Entrada : 14140 kg

P. Salida : 10190 kg

P.Neto : 3950 kg



**Comercializadora Aqua
Austral Ltda.**

Casa Matriz: Ruta 5 Sur Km 1030 Sector Panitao Puerto Montt-Chile
Comercialización, Exportación y Distribución de Productos del Mar
Com. y Distribución de Frutas y Verduras - Arriendo de inmuebles y vehículos
e Importación y Ventas de Lanchas - Fabricación de Productos Enlatados
de Pescados y Mariscos - Proceso, Elaboración.
Comercialización y Exportación de Productos Hidrobiológicos.
Sucursal 1: Fundo Peuchen Lote 1 - Fiesla
Cría, Compra y Venta de Ganado y Agricultura
Sucursal 2: Avda. Los Colonos 1005, Puerto Varas Cel. +56968886778
Restaurante

R.U.T.: 77.471.260-7

**GUÍA DE DESPACHO
ELECTRÓNICA**

N° 15894

S.I.I. - PUERTO MONTT

Cliente : REXIN SPA
R.U.T. : 78.773.970-9
Giro : TRATAMIENTO Y ELIMINACION DE DESECHOS NO
Dirección : CAMINO SALTO GRANDE VIA MAULLIN
Comuna : MAULLIN
Ciudad : LOS LAGOS

Emitido : 29-ABR-2025
Vence :
Pago : Contado

Código	Detalle	Cantidad	Unid.	P. Unitario	\$ Desc.	Total
40131	BINS DE DESECHOS	8	UNID	1		8
36764	CONGRIO DORADO DESECHO	3254	KG	1		3.254
39295	REINETA DESECHO	5471	KG	1		5.471

Documento Ref.	Folio	Fecha	Razón Ref.	Neto	\$	8.733
				Monto Exento	\$	0
				I.V.A. (19%)	\$	1.659
				Total	\$	10.392

Observación:
TRASLADO DESDE COM.AQUA AUSTRAL LTDA.RUTA 5 SUR KM.1038 SECTOR PANITAO
PUERTO MONTT HASTA MAULLIN
BINS DE DESECHOS : 8 (OCHO) 6,4 MTRS CUBICOS
CONGRIO DESECHO: 3.254 TON
REINETA DESECHO: 5.471 TON
TOTAL: 8.725 TON
CHOFER: BAYRON OJEDA
RUT: 16.994.662-0
PATENTE: VJ2629

TRANSPORTE -
Dir Dest.
Comuna Dest.

Ind. Traslado: :Otro traslado no venta
: CAMINO SALTO GRANDE VIA MAULLIN
: Maullin



Timbre Electrónico SII
Res. 80 del 2014
Verifique documento: www.sii.cl



REXIN SPA
RUT: 78.773.970-9
CAMINO A EL SALTO GRANDE KM. 1
FONOS: 65 2293345 - 65 2277485
MAULLIN

COMPROBANTE DE RESIDUOS



HORA DE ENTRADA
HORA DE SALIDA

10-43

Nº 206849

FECHA

08/05/25

CLIENTE

AQUA AUSTRAL

SECCION

RETIRO

RFCEPCION

CONDUCTOR

BYRON OJEDA

PATENTE

VJ 2629

GUIA Nº

15922

KM. INICIO

KM. TERMINO

PESO

CARRO

TOLVAS Nº

INGRESO

SALIDA

TIPOS RESIDUOS

LODO PRENSADO

LODO

CONCHILLA

MORTALIDAD

BORRAS

DESECHOS DE PESCADOS

ALIMENTOS

RESIDUOS ORGANICOS

ESCORIA

SILO

RESIDUOS VARIOS

CARTÓN

CHATARRA

REDES

PLÁSTICOS

DOMICILIARIOS

MALLAS LOBERAS

CORTEZA

CONTENEDOR

TOLVA
COMPACTADOR
FRONT LOADER

CANT. M3

10

CANT. M3

ESTAMQUE
CAMION 3/4
BATEA

OBSERVACIONES:

PAGOS

EFFECTIVO

CHEQUE

TRANSFERENCIA

DEBITO

MONTO

U.F.

BANCO

Nº DCTO

CLIENTE

REXIN

RE

Byron Ojeda
16994662-0



ORIGINAL: CLIENTE

CERTIFICADO DE PESOS SALIDA

Comprobante de Pesaje

RAZON EMPRESA : REXIN SPA		RUT EMPRESA : 78.773.970-9	
DIRECCION : CAMINO SALTO GRANDE KM1		GIRO EMPRESA : EXPLOTACION DE VERTEDEROS	
RAZON CLIENTE : AQUA AUSTRAL		RUT CLIENTE : 77.471.260-7	
RUT CHOFER : 16.994.662-0		NOMBRE CHOFER: byron ojeda	
N° PESAJE : 16699		PATENTE : VJ2629	
PRODUCTO : RESIDUOS ORGANICOS		GUIA :	
F. Entrada : 08-05-2025		F. Salida : 08-05-2025	
H. Entrada : 10:43:55		H. Salida : 12:01:49	
P. Entrada : 16240 kg		P. Salida : 10560 kg	
P.Netto : 5680 kg			



**Comercializadora Aqua
Austral Ltda.**

Casa Matriz: Ruta 5 Sur Km 1030 Sector Panitao Puerto Montt-Chile
Comercialización, Exportación y Distribución de Productos del Mar
Com. y Distribución de Frutas y Verduras - Arriendo de inmuebles y vehículos
Importación y Ventas de Lanchas - Fabricación de Productos Enlatados
de Pescados y Mariscos - Proceso, Elaboración
Comercialización y Exportación de Productos Hidrobiológicos
Sucursal 1: Fundo Peuchen Lote 1 - Fresia
Cría, Compra y Venta de Ganado y Agricultura
Sucursal 2: Avda. Los Colonos 1006, Puerto Varas Cel. +56966885779
Restaurante

R.U.T.: 77.471.260-7

**GUÍA DE DESPACHO
ELECTRÓNICA**

N° 15922

S.I.I. - PUERTO MONTT

Cliete : REXIN SPA
R.U.T. : 78.773.970-9
Giro : TRATAMIENTO Y ELIMINACION DE DESECHOS NO
Dirección : CAMINO SALTO GRANDE VIA MAULLIN
Comuna : MAULLIN
Ciudad : LOS LAGOS

Emitido : 08-MAY-2025
Vence :
Pago : Contado

Código	Detalle	Cantidad	Unid.	P. Unitario	\$ Desc.	Total
40131	BINS CON DESECHOS	10	UNID	1		10
34440	MERLUZA DEL SUR O AUSTRAL DESECHO	2797	KG	1		2.797
36764	CONGRIO DORADO DESECHO	2977	KG	1		2.977
39295	REINETA DESECHO	345	KG	1		345

				Neto	\$	6.129
Documento Ref.	Folio	Fecha	Razón Ref.	Monto Exento	\$	0
				I.V.A. (19%)	\$	1.165
				Total	\$	7.294

Observación:
TRASLADO DESDE COM.AQUA AUSTRAL LTDA.RUTA 5 SUR KM.1038 SECTOR PANITAO
PUERTO MONTT HASTA MAULLIN
BINS DE DESECHOS : 10 (DIEZ) 8 MTRS CUBICOS
MERLUZA DESECHO: 2.797 TON CONGRIO DESECHO: 2.977 TON
REINETA DESECHO: 0.345 TON
TOTAL: 6.119 TON
CHOFER: BAYRON OJEDA
RUT: 16.994.662-0
PATENTE: VJ2629

TRANSPORTE -
Dir Dest.
Comuna Dest.

Ind. Traslado: :Otro traslado no venta
: CAMINO SALTO GRANDE VIA MAULLIN
: Maullin



Timbre Electrónico SII
Res. 80 del 2014
Verifique documento: www.sii.cl



 AQUA AUSTRAL Ruta 5 Sur KM 1038 Puerto Montt	PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE RESIDUOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS	Código: PD-AM-02
		Versión: 01
		Fecha de Creación: Enero 2025
		Página 1 de 1
Aprobado por: Sebastián Cárdenas	Autorizado por: Gerencia General	

1. OBJETIVO

El propósito de este documento es establecer los criterios generales que aseguren la correcta disposición de residuos orgánicos y asimilables a domiciliarios para su disposición en establecimientos, rellenos o vertederos autorizados según corresponda.

2. ALCANCE

Este procedimiento debe ser atendido por todas las áreas de la organización y es aplicable para el envío de residuos o desechos hacia establecimientos y/o vertederos autorizados.

3. RESPONSABILIDADES

- Jefe de Mantenimiento es el responsable implementar y mantener este procedimiento. Responsable de solicitar y almacenar registro de sanitización de la tolva y bins de empresas externas, además, de corroborar que estos ingresen con higiene adecuada.
- Jefe de Producción es el responsable de hacer cumplir este procedimiento con su personal a cargo, realizar guía de despacho y trazabilidad de desechos orgánicos.
- Jefe de Aseguramiento de Calidad y Jefe de Mantenimiento son los responsables de verificar que se cumpla lo establecido en el presente procedimiento.
- Asistente contable realiza guía de despacho de desechos inorgánicos
- Personal de Planta Aqua Austral que detecte una anomalía en la recogida de desechos orgánicos e inorgánicos a lo largo de la línea de proceso es responsable de comunicarlo a la Jefatura respectiva.
- Monitores de calidad son responsables de verificar en registro POS el orden y limpieza de patio, tolva, bins y basureros

 AQUA AUSTRAL Ruta 5 Sur KM 1038 Puerto Montt	PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE RESIDUOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS	Código: PD-AM-02
		Versión: 01
		Fecha de Creación: Enero 2025
		Página 2 de 1
Aprobado por: Sebastián Cárdenas	Autorizado por: Gerencia General	

4. DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD

DESECHOS ORGANICOS:

Todos los desechos, sean cabezas, vísceras, esquelones, piel u otros, serán evacuados mediante cinta de evacuación de desechos, los cuales serán depositadas en el exterior en un Bins de la empresa a cargo de recepcionar estos desechos. Es decir, para los desechos de especies salmonideas serán depositados en bins de la empresa La Portada y para desechos de pesca blanca, éstos serán depositados en bins propiedad de planta Aqua Austral. Una vez llenos, serán almacenados en reefer a una temperatura entre -5 a 0°C hasta por dos semanas para ser despachados a una planta reductora en caso de los salmones, y a vertedero la pesca blanca, con su trazabilidad correspondiente. Antes de su despacho, se mantendrán en forma transitoria, máximo 1 día, en una tolva estanco, ubicada en el patio trasero de la planta, zona que estará debidamente habilitada para los efectos.

Será responsabilidad de personal de patio realizar la labor diaria de almacenamiento de los residuos, además de mantener el sector de tolva limpio y sanitizado con solución de amonio cuaternario 300-500 ppm en estructuras, pisos, paredes, lona y tolva, y además un aseo obligatorio a la salida de turno en sector evacuación de los desechos hacia el patio, evitando así la acumulación de percolados, materia orgánica expuesta y olores. Este proceso se controlará por los monitores de calidad de manera diaria.

DESECHOS INORGANICOS:

Para el caso de los desechos inorgánicos o residuos asimilables a domiciliarios, estos serán depositados en basureros dentro de sala de proceso y en diferentes sectores del establecimiento debidamente señalizados, siendo retirados diariamente al término del turno hacia los contenedores de basura en el exterior, los que serán transportados por la empresa Gestión Ambiente 1 vez por semana hacia un relleno sanitario o vertedero autorizado.

Es responsabilidad del personal de higiene realizar el retiro de los residuos y mantener siempre limpios los basureros del establecimiento.

Para ambos tipos de residuos, la empresa cuenta con una Certificados de disposición final emitido por una empresa autorizada para la disposición de los residuos.

5. REGISTROS

Guía de despacho transporte de residuos para su disposición final

Certificados de disposición final

RG-AC-09 Verificación de higiene y sanitización diaria

 AQUA AUSTRAL Ruta 5 Sur KM 1038 Puerto Montt	PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE RESIDUOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS	Código: PD-AM-02
		Versión: 01
		Fecha de Creación: Enero 2025
		Página 3 de 1
Aprobado por: Sebastián Cárdenas	Autorizado por: Gerencia General	

6. ANEXOS

No aplica

7. MODIFICACIONES DEL DOCUMENTO.

Versión	Fecha de Cambio	Descripción del cambio	Responsable del cambio
01	Enero 2025	Creación del documento	



INFORME

Estudio de Impacto Odorante (EIO)

Planta Puerto Montt

Aqua Austral Ltda.

30 de abril del 2025

Inf02E01.O-25-059



**MEDICIONES EN
FUENTES FIJAS**



**INGENIERÍA EN
PROCESOS TÉRMICOS**



**INGENIERÍA
ACÚSTICA**



**INGENIERÍA
EN OLORES**



Avenida Inglesa 55
Concepción, Chile

Fonos: +56 41 383 82 00
+56 41 233 14 12

proterm@proterm.cl
www.proterm.cl

Datos del Proyecto

Empresa : Aqua Austral Ltda.

Planta : Puerto Montt.

Coordinador : Juan Cárdenas Vidal (Aqua Austral).

Gerente Ing. En Olores : Miguel Gatica Rivera (MGR).

Jefe de Proyecto : Felipe Sánchez Mella (FSM).

Ingenieros de Proyectos : Ignacio Olavarría Sanhueza (IOS).

Fecha : 30 de abril del 2025.

Datos	Preparó	Revisó	Aprobó
Nombre	IOS	FSM	FSM
Fecha	29-04-2025	29-04-2025	30-04-2025

Índice General

1	Resumen.....	7
2	Introducción	10
3	Objetivo General	11
3.1	Objetivos específicos.....	11
4	Metodología.....	11
4.1	Caracterización de las fuentes de emisión de olor.	11
4.2	Estimación de concentración y emisiones de olor	11
4.3	Evaluación de la dispersión de las emisiones de olor.....	13
4.3.1	Selección del modelo	13
4.3.2	Recopilación de los antecedentes para la modelación	14
4.3.3	Variables meteorológicas y geofísicas	14
4.3.4	Evaluación de los resultados.....	16
4.3.5	Área de Influencia y receptores de interés.....	17
4.4	Evaluación del desempeño del archivo de pronóstico utilizado	18
5	Resultados.....	19
5.1.1	Caracterización de las fuentes de emisión.....	19
5.2	Emisiones	21
5.2.1	Emisiones de olor.....	21
5.2.2	Régimen de emisiones.....	24
5.3	Evaluación de la dispersión de olores de Aqua Austral Puerto Montt.....	24
5.3.1	Área de Influencia:	25
5.3.2	Mapa de Isoconcentración:	27
5.3.3	Concentración en receptores discretos.....	29
5.3.4	Frecuencia de percepción de olor.....	30
5.3.5	Análisis FIDOL.	31
5.4	Análisis del desempeño del archivo de pronóstico utilizado	32
6	Conclusiones	34
7	Anexos	35
7.1	Anexo N°1. Esquema de funcionamiento Calpuff y elementos de modelación.....	35
7.2	Anexo N°2. Análisis de receptores.	36
7.1	Anexo N°3: Descripción meteorológica y geofísica de la zona (EM Aeropuerto El Tepual, Puerto Montt)	38
7.1.1	Cantidad de Datos	38
7.1.2	Gráficos Ciclo diario	40
7.1.3	Gráficos Distribución de Vientos	43
7.1.4	Rosa de los Vientos	43

7.1.5	Ciclo estacional	45
7.1.6	Elevación de Terreno	46
7.2	Anexo N°4. Análisis de incertidumbre. Comparación entre la meteorología de pronóstico y los datos observados en la estación meteorológica (EM Aeropuerto El Tepual, Puerto Montt).	48
7.2.1	Ciclos diarios promedios	48
7.2.2	Promedio Mensual	50
7.2.3	Rosas de los vientos	53
7.2.4	Análisis Cuantitativo	54

Índice de tablas

Tabla N°1.	Emisiones de las fuentes de planta.....	7
Tabla N°2.	Concentración receptores. Percentil 98.....	9
Tabla N°3.	Distribución de la toma de muestra.	12
Tabla N°4.	Variables de entrada consideradas en la modelación.	14
Tabla N°5.	Configuración de grilla.	15
Tabla N°6.	Características del archivo meteorológico WRF.....	15
Tabla N°7.	Límites de inmisión según la resolución vigente N°1.541 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, para el percentil 98.	16
Tabla N°8.	Coordenadas del centroide de las fuentes evaluadas en el modelo..	20
Tabla N°9.	Emisiones de olor fuentes de volumen modeladas.	22
Tabla N°10.	Emisiones de olor fuentes de área modeladas.	22
Tabla N°11.	Régimen de emisión de olor.	24
Tabla N°12.	Receptores identificados en la caracterización de receptores.....	26
Tabla N°13.	Punto de máxima concentración.	28
Tabla N°14.	Concentración receptores. Percentil 98.....	29
Tabla N°15.	Protocolo FIDOL con base a receptores definidos.	31

Índice de Figuras

Figura N°1.	Mapa de concentración de olor (Percentil 98).	8
Figura N°2.	Área del estudio de impacto odorante.	10
Figura N°3.	Diagrama metodología de caracterización de olor (Fuentes muestreadas).	13
Figura N°4.	Fuentes consideradas en modelación.	19
Figura N°5.	Distribución emisiones fuentes Escenario Actual.	23
Figura N°6.	Mapa de área de influencia generado por las fuentes de emisión de planta Puerto Montt, Aqua Austral. Promedio horario (percentil 98).	25
Figura N°7.	Receptores de interés analizados.	27
Figura N°8.	Mapa de concentración de olor generado por las fuentes de emisión de planta Puerto Montt de Aqua Austral. Promedio horario (percentil 98).	28
Figura N°9.	Mapa Isofrecuencia de horas sobre el límite de 3 OU_E/m³.	30

Figura N°10. Estación Meteorológica Aeropuerto El Tepual, utilizada en el Análisis de Incertidumbre.	33
Figura N°11. Esquema funcionamiento CALPUF	35
Figura N°12. Concentraciones horarias (OUE/m ³), Distribución horaria. Receptor N°9.	36
Figura N°13. Concentraciones horarias (OUE/m ³), Distribución horaria. Receptor N°7.	37
Figura N° 14. Serie de tiempo velocidad de viento – datos observados estación El Tepual, Puerto Montt – Año 2024.	38
Figura N° 15. Serie de tiempo dirección de viento – datos observados estación El Tepual, Puerto Montt – Año 2024.	39
Figura N° 16. Serie de tiempo velocidad de viento – datos observados estación El Tepual, Puerto Montt – Año 2024.	39
Figura N° 17. Serie de tiempo humedad – datos observados estación El Tepual, Puerto Montt – Año 2024.	39
Figura N° 18. Serie de tiempo precipitaciones – datos observados estación El Tepual, Puerto Montt – Año 2024.	40
Figura N° 19. Ciclo diario velocidad viento – datos observados estación El Tepual, Puerto Montt – Año 2024.	41
Figura N° 20. Ciclo diario dirección viento – datos observados estación El Tepual, Puerto Montt – Año 2024.	41
Figura N° 21. Ciclo diario temperatura – datos observados estación El Tepual, Puerto Montt – Año 2024.	42
Figura N° 22. Ciclo diario humedad – datos observados estación El Tepual, Puerto Montt – Año 2024.	42
Figura N° 23. Distribución de vientos – datos observados estación Los Canelos, Muermos – Año 2024.	43
Figura N° 24. Rosa de los vientos – datos observados estación El Tepual, Puerto Montt – Año 2024.	43
Figura N° 25. Rosa de los vientos por estación del año.	44
Figura N° 26. Ciclos estacionales – datos observados estación El Tepual, Puerto Montt – Año 2024.	46
Figura N° 27. Elevación de terreno archivo WRF.	47
Figura N° 28. Comparación ciclo diario de velocidad de viento entre los datos observados y proyectados para la estación El Tepual, Puerto Montt.	49
Figura N° 29. Ciclo diario de dirección de viento datos observados para la estación Los El Tepual, Puerto Montt.	49
Figura N° 30. Comparación ciclo diario de temperatura entre los datos observados y proyectados para la estación El Tepual, Puerto Montt.	50
Figura N° 31. Comparación ciclo diario de humedad entre los datos observados y proyectados para la estación El Tepual, Puerto Montt.	50
Figura N° 32. Comparación ciclo mensual de velocidad de viento entre los datos observados y proyectados para la estación El Tepual, Puerto Montt.	51
Figura N° 33. Comparación ciclo mensual de dirección de viento entre los datos observados y proyectados para la estación El Tepual, Puerto Montt.	51

Figura N° 34. Comparación ciclo mensual de temperatura entre los datos observados y proyectados para la estación El Tepual, Puerto Montt.	52
Figura N° 35. Comparación ciclo mensual de humedad entre los datos observados y proyectados para la estación El Tepual, Puerto Montt.	52
Figura N° 36. Comparación ciclo mensual de precipitaciones entre los datos observados y proyectados para la estación El Tepual, Puerto Montt.	53
Figura N° 37. Comparación rosa de los vientos entre los datos observados y proyectados para la estación El Tepual, Puerto Montt.	54

1 Resumen

Aqua Austral, ubicado en la comuna de Puerto Montt, región de Los Lagos, solicitó a Proterm S.A., evaluar el comportamiento de la dispersión de emisiones de olor de la operación actual de su planta en la ciudad de Puerto Montt; con el fin de conocer su alcance y las concentraciones de inmisión en receptores de interés. Lo anterior considerando los lineamientos establecidos en la guía para la predicción y evaluación de impactos por olor y la guía para el uso de modelos de calidad de aire en el SEIA.

Se realizó un muestreo los días 23 y 24 de abril de 2025 en 10 fuentes generadoras de olor presentes en la planta, dichas fuentes corresponden a: (1) Reactor, (2) Ecualizador, (3) Clarificador, (4) Cámara de RILes, (5) Pozo Acumulador, (6) Zona Limpieza Bins, (7) Ingreso Materia Prima, (8) Bins de Almacenamiento, (9) Galpón Proceso Mariscos, y (10) Almacenamiento Materia Prima, con el fin de contemplar aquellas fuentes emisoras de olor y, por ende, con incidencia en los resultados de concentración en receptores.

Para determinar las emisiones de olor de planta y alcance en sus condiciones actual, se realizó un muestreo estático bajo la NCh N°3386:2015 y N°3431:2020, para posteriormente realizar un análisis olfatómico bajo la NCh N°3190:2010 en el laboratorio de Proterm S.A. Los resultados del estudio son presentados en dos informes correspondientes a: (A) Informe Toma de muestra y medición mediante olfatometría dinámica (Inf01E01.O-25-059) y (B) Estudio de Impacto Odorante (EIO). Este último corresponde al presente informe (Inf02E01.O-25-059).

A continuación, se presenta la estimación de emisiones para el escenario actual, determinados a partir de las mediciones realizadas en planta.

Tabla N°1. Emisiones de las fuentes de planta.

Fuente	Tipo de fuente	Emisión de olor (OU _E /s)
Reactor	Difusa Pasiva de Área	52,71
Ecualizador	Difusa Pasiva de Área	57,68
Clarificador	Difusa Pasiva de Área	1,26
Cámara de RILes	Volumen	7,28
Pozo Acumulador	Volumen	5,18
Zona Limpieza Bins	Difusa Pasiva de Área	106
Ingreso Materia Prima	Difusa Pasiva de Área	62,40
Bins de Almacenamiento	Difusa Pasiva de Área	2,65
Galpón Proceso Mariscos	Volumen	168
Almacenamiento Materia Prima	Volumen	228

Una vez obtenida la tasa de emisión de olor (OU_E/s) de cada fuente, estas fueron ingresadas a un modelo de dispersión atmosférica Calpuff para obtener las concentraciones de inmisión de olor. Los resultados de las concentraciones de olor (OU_E/m^3) arrojadas por el modelo de dispersión, fueron comparados con el límite propuesto por la norma colombiana, la cual considera un límite de $3,0 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ percentil 98 para regular las concentraciones que involucran la producción y tratamiento de recursos hidrobiológicos.

La dispersión de las emisiones de olor de planta, indican que se presenta un área de influencia¹ definida por el valor de $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, con una superficie de $0,48 \text{ ha}$ extendiéndose con una longitud aproximada de $58,9 \text{ m}$ en dirección Este-Oeste, y 90 m en dirección Norte-Sur. En cuanto al umbral de molestia², definido por límite de $3,0 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, presenta un área de 439 m^2 extendiéndose con una longitud aproximada de $22,7 \text{ m}$ en dirección Este-Oeste, y $22,9 \text{ m}$ en dirección Norte-Sur y no circunscribe a ninguno de los 26 receptores de interés. Por otro lado, es posible observar que el punto de máxima concentración presenta un valor de $4,84 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, el cual se encuentra al costado Este del Almacenamiento e Ingreso de Materia Prima. Fuera de los límites de la planta se alcanzan concentraciones entre los <1 y los $4,8 \text{ OU}_E/\text{m}^3$.

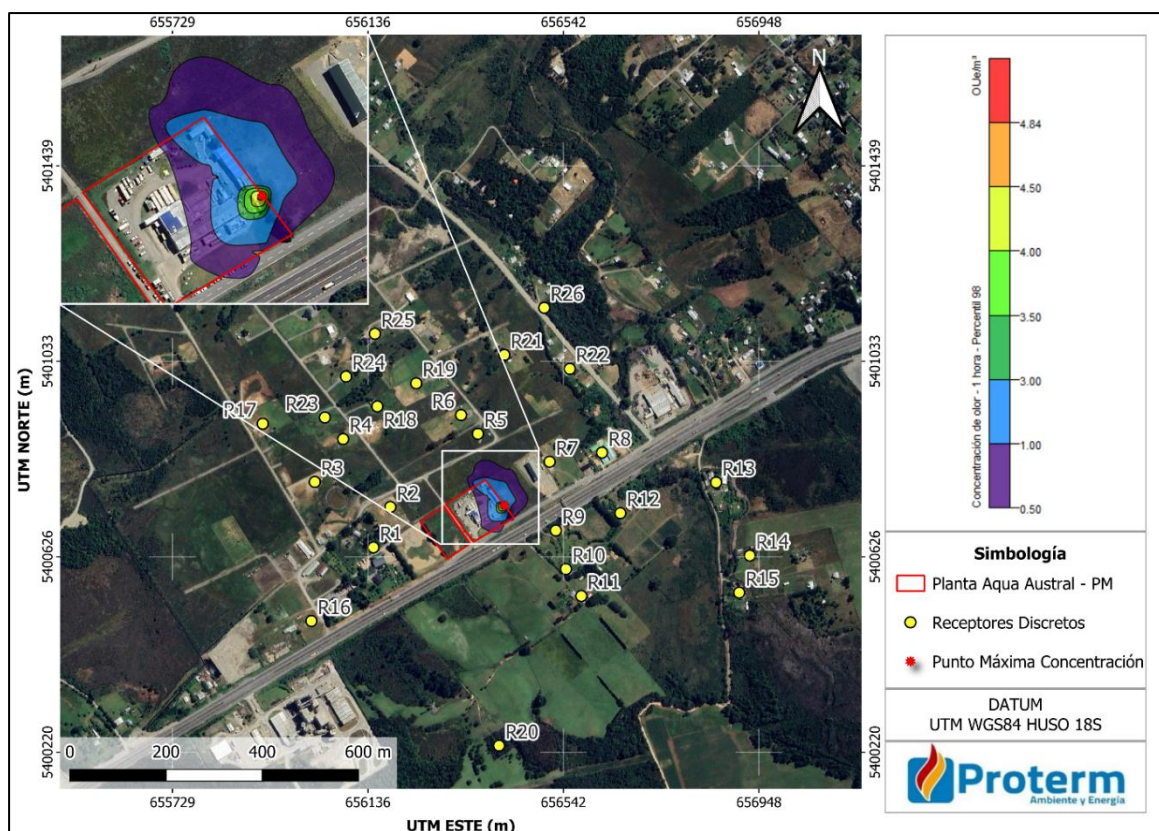


Figura N°1. Mapa de concentración de olor (Percentil 98).

¹ El área circunscrita por $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, establecida en la “Guía para la predicción y evaluación de impactos por olor en SEIA” del año 2017, indica la concentración en donde el 50% de la población puede comenzar a detectar un olor.

² Según resolución vigente N°1.541 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, para el percentil 98.

A continuación, se muestra la tabla de concentraciones y de frecuencia en los 26 receptores discretos definidos para la evaluación:

Tabla N°2. Concentración receptores. Percentil 98.

Receptor	Concentración de inmisión (OU _E /m ³)	Horas al año >3 OU _E /m ³	% al año
R1	0,05	0	0,0%
R2	0,06	0	0,0%
R3	0,04	0	0,0%
R4	0,05	0	0,0%
R5	0,11	0	0,0%
R6	0,08	0	0,0%
R7	0,20	0	0,0%
R8	0,09	0	0,0%
R9	0,13	0	0,0%
R10	0,04	0	0,0%
R11	0,02	0	0,0%
R12	0,05	0	0,0%
R13	0,04	0	0,0%
R14	0,02	0	0,0%
R15	0,02	0	0,0%
R16	0,02	0	0,0%
R17	0,02	0	0,0%
R18	0,05	0	0,0%
R19	0,06	0	0,0%
R20	0,02	0	0,0%
R21	0,10	0	0,0%
R22	0,09	0	0,0%
R23	0,04	0	0,0%
R24	0,04	0	0,0%
R25	0,04	0	0,0%
R26	0,08	0	0,0%

2 Introducción

Aqua Austral, ubicada en la comuna de Puerto Montt, región de Los Lagos, solicitó a Proterm S.A. cuantificar la concentración de olor y modelar la dispersión de las emisiones de olor de las principales fuentes de su Planta en Puerto Montt, en su escenario actual. Se realizó un muestreo de 10 fuentes, medidas el 23 y 24 de abril del 2025, con el fin de contemplar aquellas fuentes emisoras de olor y, por ende, con incidencia en los resultados de concentración en receptores.

La Planta de Puerto Montt corresponde a una planta de procesamiento de productos hidrobiológicos principalmente de peces y mariscos. Debido a las características de su proceso productivo, lavado, porcionado, empacado, aseo, etc., y la presencia de una planta de tratamiento de RILES, es que la Planta Puerto Montt de Aqua Austral cuenta con diferentes fuentes potencialmente emisoras de olor, a las cuales se les realizó una caracterización de olor.

El Proyecto se encuentra emplazado en la localidad de Trapén en Puerto Montt, de la comuna del mismo nombre, aproximadamente a 16,8 Km al Suroeste de la Plaza de Armas de la ciudad. En base a lo anterior, a continuación, se detalla la ubicación espacial del área de estudio considerada para el Estudio de Impacto Odorante.

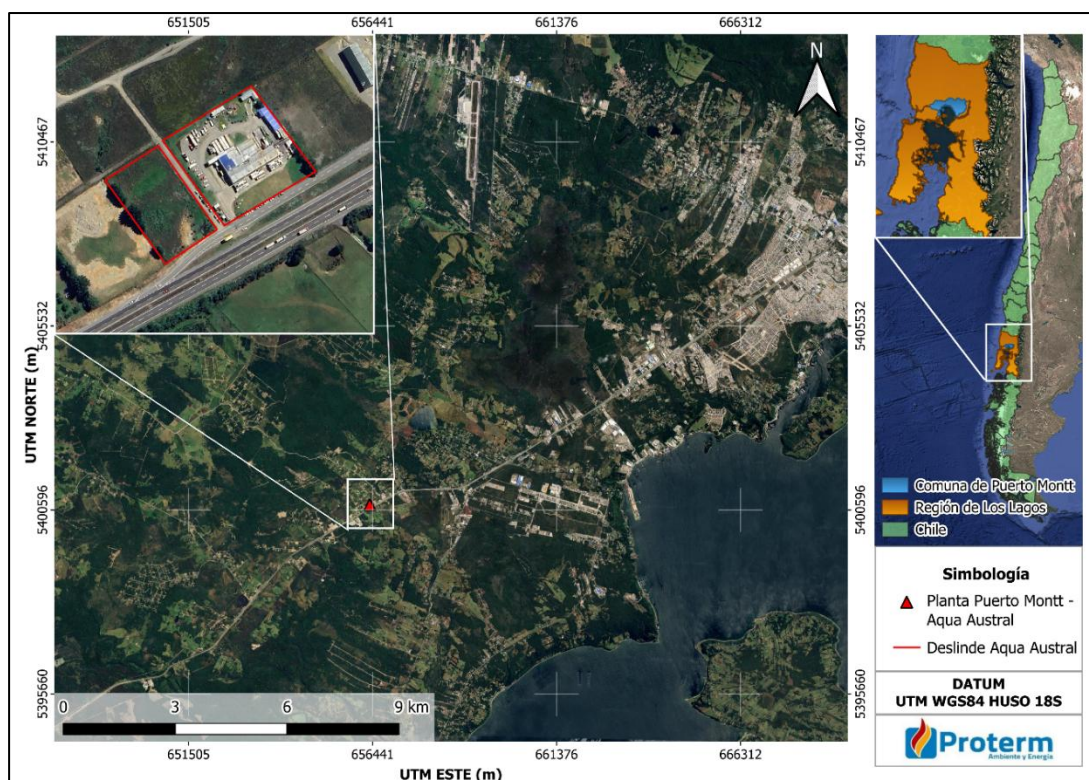


Figura N°2. Área del estudio de impacto odorante.

El presente informe evalúa la dispersión de las emisiones de olor de las instalaciones de la planta de Puerto Montt, Aqua Austral.

3 Objetivo General

Evaluar el comportamiento de la dispersión de emisiones de olor de la operación actual de la planta Puerto Montt de Aqua Austral, con el fin de conocer su alcance y las concentraciones de inmisión en receptores de interés. Lo anterior considerando los lineamientos establecidos en la guía para la predicción y evaluación de impactos por olor y la guía para el uso de modelos de calidad de aire en el SEIA.

3.1 Objetivos específicos

- Caracterizar las fuentes de emisión de olor.
- Determinar la tasa de emisión de olor generadas en la operación actual de la planta.
- Evaluar la dispersión de las emisiones generadas por la planta y comparar los valores de concentración de inmisión de olor, con norma de referencia internacional.
- Evaluar el desempeño del archivo de pronóstico utilizado.

4 Metodología

A continuación, se presenta la metodología utilizada que permitió evaluar el efecto de las emisiones de olor de la planta Puerto Montt de Aqua Austral.

4.1 Caracterización de las fuentes de emisión de olor.

Para poder caracterizar las fuentes generadoras de olor actuales de planta, se utilizaron las siguientes metodologías:

- Detección satelital: Mediante Google Earth Pro³, se identificaron las superficies de las fuentes generadoras de emisión y la distancia de los receptores con respecto a planta.
- Muestreo de olor: Los días 23 y 24 de abril de 2025 se realizaron muestreos de olor en planta, con su posterior análisis olfatométrico, con la finalidad de obtener la concentración de olor y con ello la emisión generada por las fuentes.
- Solicitud de información al cliente: Donde se especifican periodos de funcionamiento de las fuentes, dimensiones, características, receptores, etc.

4.2 Estimación de concentración y emisiones de olor

Para determinar parte de las emisiones de olor de planta, se realizó un muestreo los días 23 y 24 de abril de 2025, en las fuentes (1) Reactor, (2) Ecualizador, (3) Clarificador, (4) Cámara de RILes, (5) Pozo Acumulador, (6) Zona Limpieza Bins, (7) Ingreso Materia Prima, (8) Bins de Almacenamiento, (9) Galpón Proceso Mariscos, y (10) Almacenamiento Materia Prima, lo anterior bajo la NCh N°3386:2015, para posteriormente realizar un análisis olfatométrico acorde a la NCh N°3190:2010 en el laboratorio de Proterm S.A., sucursal Puerto Montt, cuyos

³ Versión 7.1.5.1557 de Google Earth.

resultados se presentan en el informe de resultados de concentración de olores “Medición y Análisis Olfatométrico Planta Puerto Montt – Aqua Austral.” (Inf01E01.O-25-059).

A continuación, se presentan las fuentes muestreadas en planta:

Tabla N°3. Distribución de la toma de muestra.

Fuente	Fecha	N° de Puntos	N° de Muestras	Coordenada referencial (UTM Huso 18S)		Hora de inicio	Hora de término
				Este (m)	Norte (m)		
Reactor	23-04-2025	1	3	656.366	5.400.766	10:12	10:42
Ecualizador	23-04-2025	1	3	656.360	5.400.763	11:12	11:42
Clarificador	23-04-2025	1	3	656.363	5.400.765	12:08	12:38
Cámara de RILes	23-04-2025	1	3	656.352	5.400.754	12:45	13:15
Pozo Acumulador	23-04-2025	1	3	656.354	5.400.749	13:20	13:50
Zona Limpieza de Bins	24-04-2025	1	3	656.392	5.400.732	09:55	10:25
Ingreso Materia Prima	24-04-2025	1	3	656.402	5.400.730	10:40	11:10
Bins de Almacenamiento	24-04-2025	1	3	656.385	5.400.743	11:22	11:52
Galpón Proceso Mariscos	24-04-2025	1	3	656.393	5.400.761	12:00	12:30
Almacenamiento Materia Prima	24-04-2025	1	3	656.415	5.400.732	12:45	13:15

Es importante señalar, que las emisiones de olor fueron calculadas a partir de los siguientes procedimientos:

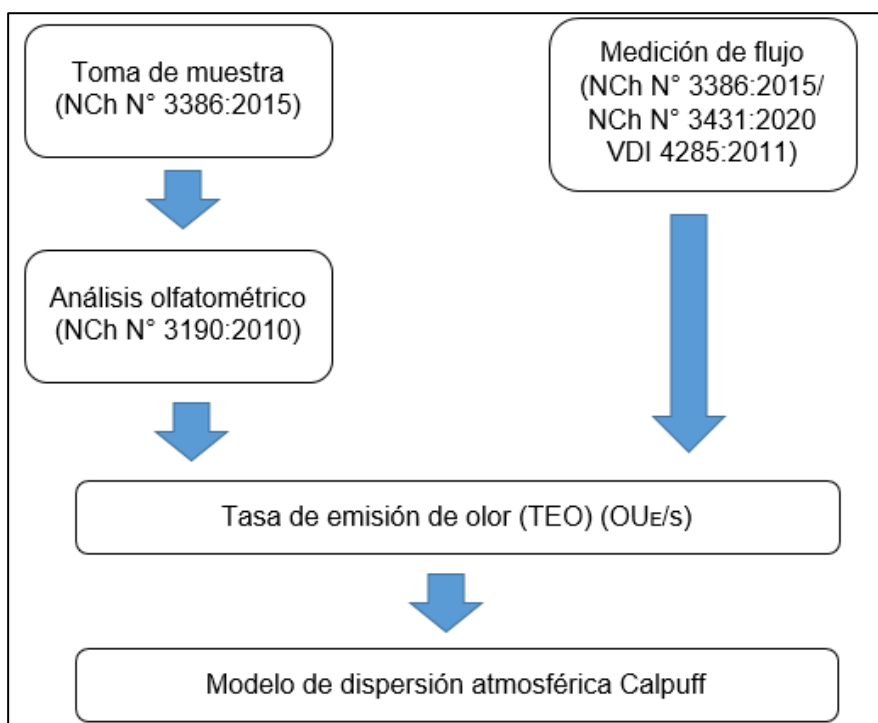


Figura N°3. Diagrama metodología de caracterización de olor (Fuentes muestreadas).

4.3 Evaluación de la dispersión de las emisiones de olor.

Para evaluar la dispersión atmosférica de las emisiones de olor generadas por las fuentes, se realizaron las siguientes actividades.

4.3.1 Selección del modelo

Para seleccionar el modelo se consideraron los lineamientos que establece la Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA, publicada por el Servicio de Evaluación Ambiental el año 2023.

Se consideró un modelo tipo Puff, el cual es una combinación entre los modelos Gaussiano y Lagrangiano, en el sentido que esencialmente calculan la dispersión de gases provenientes de una emisión instantánea, llamada “Puff”, a lo largo de una trayectoria. Su aproximación matemática consiste en estimar la dispersión en forma Gaussiana en cada punto de una trayectoria. Es decir, a diferencia de los modelos Lagrangianos que necesitan el cálculo de un gran número de trayectorias para una fuente, los modelos tipo “Puff” sólo requieren una trayectoria por “Puff”, lo que hace su cálculo mucho más rápido⁴.

Para la modelación se utilizó el software Calpuff versión 7.2.1 junto a los módulos CALPOST 7.1.0. y CALRANK 7.0.0. Además, para efectos de la interacción gráfica de los módulos, se usó el software interactivo CALPUFF View 8.5.0.

⁴ Guía para el uso de modelos de calidad del aire 2012, actualizada en febrero del 2023.

En el **Anexo N°1** se presenta el esquema del modelo utilizado y los elementos de la modelación.

4.3.2 Recopilación de los antecedentes para la modelación

Para conocer la dispersión que tendrán los gases en un área determinada es preciso incorporar en el modelo seleccionando distintos parámetros de manera que la simulación sea lo más parecida a las condiciones reales. Las variables o entradas que requirió el modelo se detallan a continuación.

Tabla N°4. Variables de entrada consideradas en la modelación.

Variable	Parámetros	Fuente
Meteorológicas	Dirección de Viento	Tal como lo establece la guía, el modelo numérico recomendado para la generación de datos meteorológicos es el Weather Research and Forecasting Model (WRF). WRF es uno de los modelos meteorológicos de pronóstico más avanzados y completos que es mantenido por NCAR/NOAA de Estados Unidos.
	Velocidad de Viento	
	Temperatura	
Geofísicas	Elevación del Terreno	
	Uso de Suelo	
Características de la fuente	Descripción del proceso	Para las fuentes correspondientes a la zona de RILes se consideró una operación constante, de acuerdo con las características de los procesos principales de la planta. Para las fuentes de procesos se consideró un horario de lunes a jueves de 08:00 a 17:00 horas, viernes de 08:00 a 16:00 horas, y sábados de 09:00 a 14:00 horas. En el caso de la fuente “Bins de Almacenamiento” se consideró un periodo de lunes a viernes 24 horas diarias. Cabe mencionar que los periodos de funcionamiento se establecieron en base a información entregada por personal de planta.
	Emisiones de olor	
	Periodo de operación	
	Temperatura de los gases	
	Ubicación de las fuentes	
	Velocidad de salida de los gases	
Receptores Discretos	Coordenadas de los receptores	Se definieron receptores cercanos a planta. Los receptores fueron establecidos por detección satelital, en base a información observada y trabajada en conjunto con personal de planta.

4.3.3 Variables meteorológicas y geofísicas

La Guía Para el Uso de Modelos de Calidad del Aire publicada en el año 2012 y actualizada en febrero de 2023, señala que en el modelo de calidad del aire se debe configurar una grilla de receptores en forma adicional a los receptores discretos. Para asegurar un mejor desempeño del modelo, se recomienda definir cinco grillas como lo indica la siguiente tabla:

Tabla N°5. Configuración de grilla.

ID	Espaciado (m)	Distancia (m)	Observación
Grilla 1	20	-	La grilla se define dentro del perímetro de la instalación
Grilla 2	50	500	Desde la fuente y sobre el terreno elevado
Grilla 3	250	2.000	Desde la fuente
Grilla 4	500	5.000	Desde la fuente
Grilla 5	1.000	Más de 5000	Desde la fuente

Tal como se mencionó en el punto 4.3.2, se utilizó la meteorología de pronóstico WRF en formato calmet.dat, de esta forma se incorporó el archivo directamente al programa. El archivo meteorológico tiene su centro en la comuna de Puerto Varas. En la siguiente tabla se presentan las características del archivo meteorológico.

Tabla N°6. Características del archivo meteorológico WRF.

Datos		Archivo Meteorológico
Comuna Central		Puerto Varas
Dimensión grilla		53 x 53 km
Espaciado grilla		1 km
Fecha-Hora inicio		01-01-2024 00:00
Fecha-Hora fin		31-12-2024 23:00
Coordenadas NO ⁵	Este	638.243
	Norte	5.443.002
Coordenadas NE ⁶	Este	691.527
	Norte	5.441.785
Coordenadas SO ⁷	Este	637.038
	Norte	5.389.936
Coordenadas SE ⁸	Este	690.297
	Norte	5.388.708

⁵ Coordenadas WGS-84 Huso 18.

⁶ Coordenadas WGS-84 Huso 18.

⁷ Coordenadas WGS-84 Huso 18.

⁸ Coordenadas WGS-84 Huso 18.

4.3.4 Evaluación de los resultados

En Chile hoy en día no existe normativa nacional aplicable a la regulación de olores en el sector pesquero, en particular para este tipo de plantas de proceso, sin embargo, según el Reglamento del SEIA (Art. 11), en el caso de no existir normativa nacional se debe acudir a normativas de referencia en donde se debe priorizar estados que posean similitudes en sus componentes ambientales, con la situación nacional y/o local. De esta manera, los resultados de las concentraciones de olor (OU_E/m^3) arrojadas por el modelo de dispersión, fueron comparados con:

(1) Límite establecido en la Resolución N°1.541 – 2013, Colombia.⁹

A continuación, se presenta una tabla que resume los límites de inmisión establecidos por actividad.

Tabla N°7. Límites de inmisión según la resolución vigente N°1.541 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, para el percentil 98¹⁰.

Nivel Permissible OU_E/m^3	Actividad
3	Procesamiento y conservación de carne, pescado, crustáceos y moluscos. Fabricación de productos de la refinación del petróleo. Fabricación de pulpas (pastas) celulósicas; papel y cartón. Curtido y recurtido de cueros; recurtido y teñido de pieles. Tratamiento y disposición de desechos no peligrosos y estaciones de transferencia. Planta de tratamiento de aguas residuales. Actividades que capten agua de cuerpos de agua receptores de vertimientos. Fabricación de sustancias y productos químicos básicos. Tratamiento térmico de subproductos de animales.
5	Unidad de producción pecuaria. Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal.
7	Descafeinado, tostión y molienda de café. Otras actividades.

A partir de lo anteriormente señalado, para evaluar las concentraciones de olor generadas por la planta Puerto Montt de Aqua Austral, se decidió utilizar como valor límite 3,0 OU_E/m^3 dado que dicho valor regula las concentraciones de Procesamiento y conservación de carne, pescado, crustáceos y moluscos, y Planta de tratamientos de agua.

Se considera que el nivel de ofensividad está relacionado con el tipo de actividad, por lo tanto, mientras más ofensivo sean los olores de una actividad, más restrictivo será el límite.

⁹ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2013). Resolución N°1541-2013 Niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión y procedimiento para la evaluación de actividades que generan olores ofensivos, Colombia.

¹⁰ Importante mencionar, que este límite se ha indicado en otros proyectos referentes a plantas de Procesamiento y conservación de carne, pescado, crustáceos y moluscos.

Los límites anteriormente mencionados son evaluados en receptores sensibles al olor. De acuerdo con lo establecido en la Guía para la predicción y evaluación de impacto por olor en el SEIA, señala que *“La evaluación de los impactos ambientales por olor debe realizarse según las consideraciones y criterios establecidos en los artículos 5 al 9 del Reglamento del SEIA, según lo siguiente”*:

- *Población, en cuanto a la salud de la población (letra a).*
- *Grupos humanos, en cuanto a los sistemas de vida y costumbres (letra c).*
- *Población protegida (letra d).*
- *Visitantes o turistas, en cuanto componente el valor turístico de una zona (letra e).*

En consecuencia, se indicarán los resultados sobre los sectores identificados bajo los puntos anteriores. Al mismo tiempo, junto a los resultados de concentración de olor, se identificará el área de influencia de la operación de la planta. Tal como lo indica la guía el área de Influencia se debe circunscribir en el espacio contenido por la isodora de $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, que corresponde al umbral de detección del olor compuesto.

Justificación de la norma:

Esta norma de referencia ha sido presentada en otros proyectos aprobados por el Servicio de Evaluación Ambiental, de plantas de Procesamiento y conservación de carne, pescado, crustáceos y moluscos. Esta norma establece niveles permisibles de inmisión de olores de acuerdo con el rubro desarrollado por el proyecto. Es una norma vinculante de acuerdo con lo señalado en la sistematización “Norma de calidad y valores referenciales” 2023, presentada por el SEA. Por lo anteriormente expuesto, se considera esta norma adecuada.

4.3.5 Área de Influencia y receptores de interés

Una vez ejecutado el modelo de dispersión de olor, se realizó el análisis de post-proceso obteniendo las curvas iso-concentración de la dispersión anual. Tal como lo indica la guía el Área de Influencia se debe circunscribir en el espacio contenido por la isodora de $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, que corresponde al umbral de detección del olor compuesto.

Una vez determinado el área de influencia, se realizó una descripción general y significativa del Área de Influencia, para cada elemento del medio ambiente considerando los efectos, características o circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N°19.300 como riesgo a la salud de la población, población protegida, sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, visitantes o turistas.

4.4 Evaluación del desempeño del archivo de pronóstico utilizado

El modelo numérico recomendado para la generación de datos meteorológicos es el Weather Research and Forecasting Model (WRF). WRF es uno de los modelos meteorológicos de pronóstico más avanzados y completos, el cual es mantenido por NCAR/NOAA de Estados Unidos.

Todos los modelos tienen asociados errores e incertidumbre. Los resultados del modelo se analizan con base a la comparación de los gráficos indicados en los puntos 5.6.3 y 5.7 de la “Guía para uso de modelos de Calidad del aire en el SEIA”. Con base a la comparación de los ciclos diarios de las variables meteorológicas observadas y simuladas, en la misma, ubicación, se debe caracterizar la capacidad del modelo de reproducir las observaciones tanto en magnitud como en su variabilidad.

Para cumplir con lo indicado por la guía para uso de modelos de dispersión del SEA, se realizó un análisis del desempeño de la meteorología de pronóstico WRF utilizada para la modelación. Este análisis permite detectar posibles desviaciones en el modelo de pronóstico que podrían causar efectos en los resultados del modelo de dispersión. Para este informe se contrastaron las variables de viento, humedad, precipitaciones y temperatura, respecto a los registros de la estación Aeropuerto El Tepual de la Red Agrometeorológica del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA).

5 Resultados

A continuación, se presentan los resultados que permitieron evaluar el efecto de las emisiones de olor de la planta Puerto Montt de Aqua Austral.

5.1.1 Caracterización de las fuentes de emisión.

A continuación, se indican las fuentes generadoras de olor de las instalaciones de la Planta Puerto Montt de Aqua Austral, en su escenario actual. En la siguiente tabla se detallan las fuentes consideradas en la modelación, mientras que en la cartografía se presenta su ubicación espacial. Lo anterior de acuerdo con lo señalado en el punto 3.3 de guía para la predicción y evaluación de olores.

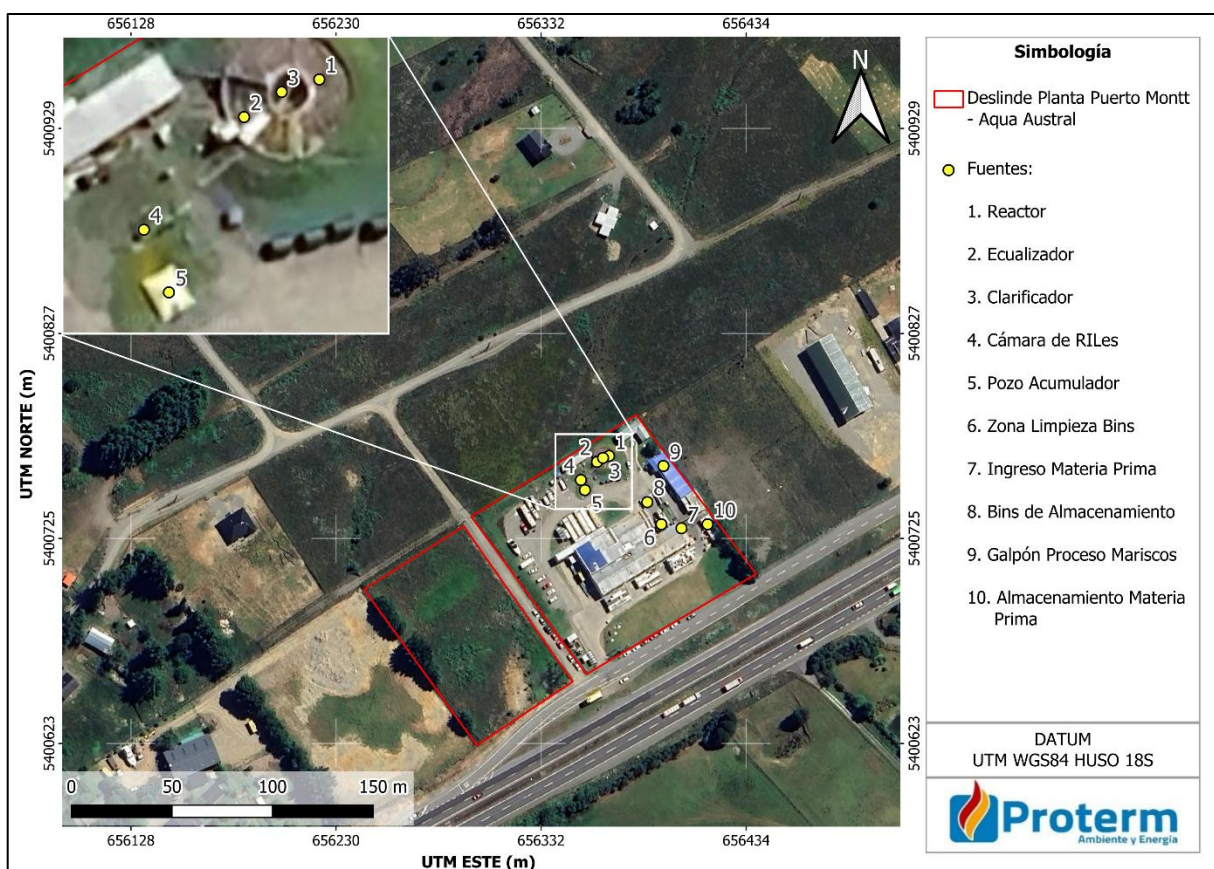


Figura N°4. Fuentes consideradas en modelación.

Tabla N°8. Coordenadas del centroide de las fuentes evaluadas en el modelo.

N°	Fuente	Condición	Tipo de fuente ¹¹	Coordenadas WGS-84 Huso 18S	
				Este (m)	Norte (m)
1	Reactor	Medido	Difusa Pasiva de Área	656.366	5.400.766
2	Ecualizador	Medido	Difusa Pasiva de Área	656.360	5.400.763
3	Clarificador	Medido	Difusa Pasiva de Área	656.363	5.400.765
4	Cámara de RILes	Medido	Volumen	656.352	5.400.754
5	Pozo Acumulador	Medido	Volumen	656.354	5.400.749
6	Zona Limpieza de Bins	Medido	Difusa Pasiva de Área	656.392	5.400.732
7	Ingreso Materia Prima	Medido	Difusa Pasiva de Área	656.402	5.400.730
8	Bins de Almacenamiento	Medido	Difusa Pasiva de Área	656.385	5.400.743
9	Galpón Proceso Mariscos	Medido	Volumen	656.393	5.400.761
10	Almacenamiento Materia Prima	Medido	Volumen	656.415	5.400.732

¹¹ De acuerdo con la Guía para la predicción y evaluación de impactos por olor en el SEIA, los tipos de fuentes se describen como fuentes puntuales, difusas pasivas, difusas activas y fugitivas. No obstante, de acuerdo a la NCh 3386:2015 “Calidad de aire Muestreo estático para olfatometría”, describe la fuente pasiva como fuente con dimensiones definidas (fuente de área, fuentes de volumen) que no tienen un flujo de aire de salida definida, tales como depósitos de desechos, lagunas, campos después de esparcir estiércol, pilas de compost no aireados, edificaciones. Junto a lo anterior en la sección 7.1.2. se detalla la toma de muestra en “Fuentes de Volumen”, la cual fue aplicada para las edificaciones en este estudio.

5.2 Emisiones

5.2.1 Emisiones de olor

Los días 23 y 24 abril de 2025, se realizó una campaña de muestreo de olor en las fuentes 1) Reactor, (2) Ecualizador, (3) Clarificador, (4) Cámara de RILes, (5) Pozo Acumulador, (6) Zona Limpieza Bins, (7) Ingreso Materia Prima, (8) Bins de Almacenamiento, (9) Galpón Proceso Mariscos, y (10) Almacenamiento Materia Prima de Aqua Austral, planta Puerto Montt; lo anterior se realizó bajo la NCh N° 3386:2015 por personal de Proterm S.A. y posteriormente fueron analizadas mediante la técnica de olfatometría dinámica según la NCh N°3190:2010 en el laboratorio de Proterm S.A., sucursal Puerto Montt.

En las siguientes tablas, se presentan las concentraciones que fueron entregadas en el Inf01E01.O-25-059 y las tasas de emisión determinadas:

Tabla N°9. Emisiones de olor fuentes de volumen modeladas.

Código (modelación)	Fuente	Cantidad de fuentes	Concentración en la fuente (OU _E /m ³)	Superficie (m ²)	Velocidad Promedio (m/s)	Flujo (m ³ /s)	Emisión por Área (OU _E /m ² /s)	Emisión (OU _E /s)
CRL_1	Cámara de RILes	1	182	0,37	0,10	0,04	19,68	7,28
PZA_1	Pozo Acumulador	1	259	0,06	0,32	0,02	86,33	5,18
GPM_1	Galpón Proceso Mariscos	1	27	19,5	0,32	6,24	8,62	168
MP_2	Almacenamiento Materia Prima	1	109	5,98	0,35	2,09	38,13	228

Tabla N°10. Emisiones de olor fuentes de área modeladas.

Código (modelación)	Fuente	Cantidad de fuentes	Concentración en la fuente (OU _E /m ³)	Superficie (m ²)	Emisión por Área (OU _E /m ² /s)	Emisión (OU _E /s)
RC_1	Reactor	1	129	48,81	1,08	52,71
EC_1	Ecualizador	1	607	11,4	5,06	57,68
CLF_1	Clarificador	1	24	6,29	0,20	1,26
ZLB_1	Zona Limpieza de Bins	1	508	25	4,23	106
MP_1	Ingreso Materia Prima	1	125	60	1,04	62,40
SRC_1	Bins de Almacenamiento	1	43	7,37	0,36	2,65

En la siguiente figura, se presenta la distribución porcentual de las emisiones de olor de la planta Puerto Montt de Aqua Austral.

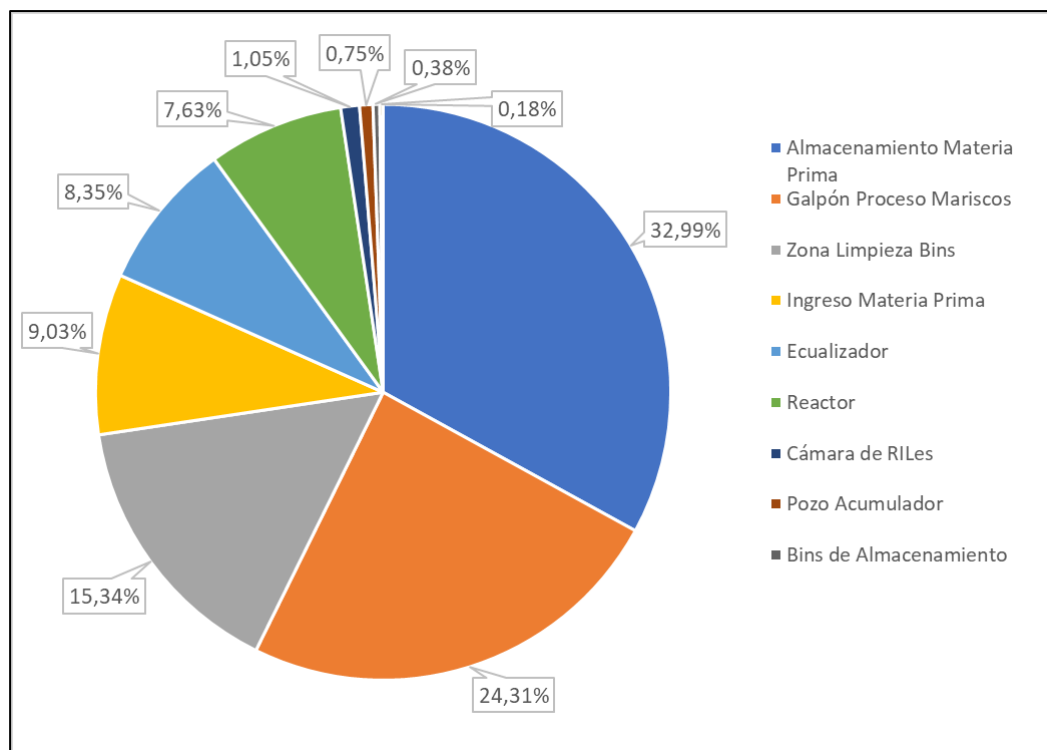


Figura N°5. Distribución emisiones fuentes Escenario Actual.

En la figura se puede observar que, la mayor parte de las emisiones de olor de planta corresponden al Almacenamiento de Materia Prima, aportado un 32,99% de las emisiones totales, seguida a estas fuentes se aprecian el Galpón Proceso Mariscos y la Zona Limpieza de Bins aportando con un 24,31% y 15,34% respectivamente. Para el resto de las fuentes, se observa un aporte de emisiones de olor menor al 10% cada una, siendo la Cámara de RILes, el Pozo Acumulador y los Bins de Almacenamiento las fuentes con menores emisiones, con un aporte <1%.

5.2.2 Régimen de emisiones

A continuación, se describen los regímenes de emisión correspondientes a las fuentes consideradas para la modelación. La información de la siguiente tabla fue proporcionada por personal de planta para un año común de operación normal.

Tabla N°11. Régimen de emisión de olor.

Fuente	Régimen de emisión
Reactor	Constante
Ecualizador	
Clarificador	
Cámara de RILes	
Pozo Acumulador	
Zona Limpieza Bins	Lunes a jueves desde las 08:00 a 17:00 horas, viernes de 08:00 a 16:00 horas y sábado de 09:00 a 14:00 horas.
Ingreso Materia Prima	
Galpón Proceso Mariscos	
Almacenamiento Materia Prima	
Bins de Almacenamiento	Lunes a viernes 24 horas diarias

5.3 Evaluación de la dispersión de olores de Aqua Austral Puerto Montt.

En el presente apartado se presenta la dispersión de las emisiones de olores generadas en la planta Puerto Montt de Aqua Austral, según las fuentes mencionadas en el punto 5.1.1 del presente estudio. Los resultados muestran la pluma de dispersión de los olores en torno a planta, las cuales, además de simular la dispersión de los gases, entregan las concentraciones de olor (OU_E/m^3) en el espacio.

Se presentan cartografías de dispersión de olor, la que registra el percentil 98 de las concentraciones horarias, con el objetivo de poder comparar los resultados con el límite de 1 OU_E/m^3 definido como el área de influencia, y el límite de 3 OU_E/m^3 , establecido en la norma de referencia de Colombia como el umbral de molestia.

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación del modelo de dispersión de las fuentes de la Planta Puerto Montt de Aqua Austral, y la concentración de inmisión en receptores discretos identificados.

5.3.1 Área de Influencia:

A continuación, se muestra la pluma de dispersión del área de influencia, la cual se define por la isodora de 1 OU_E/m^3 , que corresponde al umbral de detección de olor del compuesto.

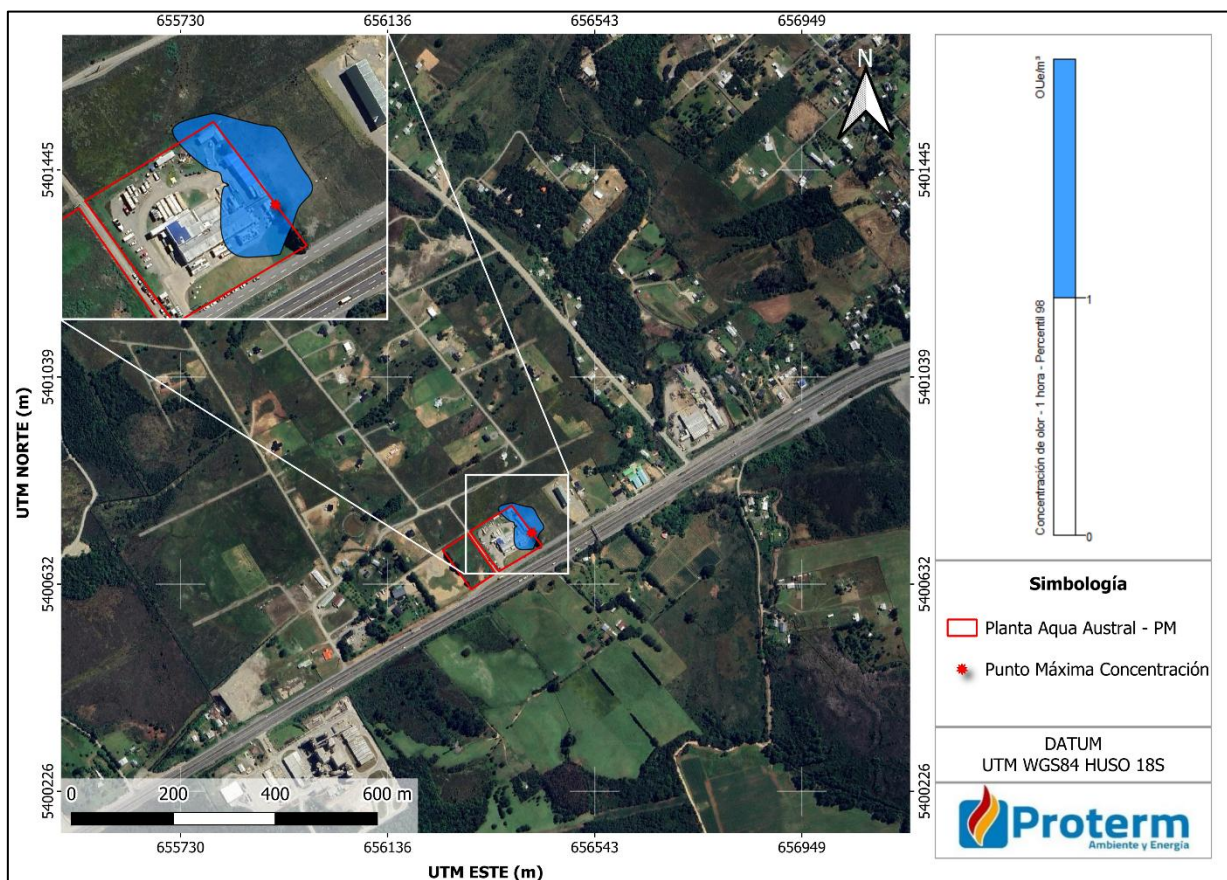


Figura N°6. Mapa de área de influencia generado por las fuentes de emisión de planta Puerto Montt, Aqua Austral. Promedio horario (percentil 98).

La dispersión de las emisiones de olor de planta, indican que se presenta un área de influencia¹² definida por el valor de 1 OU_E/m^3 , con una superficie de 0,48 ha extendiéndose con una longitud aproximada de 58,9 m en dirección Este-Oeste, y 90 m en dirección Norte-Sur, y no circunscribe a ninguno de los 26 receptores planteados.

Distribución Espacial de Receptores:

En la siguiente tabla y figura, se detallan aquellos receptores potencialmente sensibles al olor, definidos en conjunto con encargados de planta y el proyecto.

¹² El área circunscrita por 1 OU_E/m^3 , establecida en la "Guía para la predicción y evaluación de impactos por olor en SEIA" del año 2017, indica la concentración en donde el 50% de la población puede comenzar a detectar un olor.

Tabla N°12. Receptores identificados en la caracterización de receptores.

N°	Descripción	Proyección UTM Huso 18S Datum WGS84		Distancia a deslinde de planta (m) ¹³
		Este (m)	Norte (m)	
R1	Conjunto de Viviendas	656.147	5.400.646	174
R2	Vivienda	656.182	5.400.730	114
R3	Vivienda	656.025	5.400.782	276
R4	Vivienda	656.084	5.400.871	251
R5	Vivienda	656.364	5.400.882	97
R6	Vivienda	656.329	5.400.921	143
R7	Conjunto de Viviendas	656.513	5.400.824	129
R8	Escuela Básica Rural Trapén	656.622	5.400.843	230
R9	Vivienda	656.526	5.400.681	90
R10	Vivienda	656.547	5.400.601	150
R11	Conjunto de Viviendas	656.579	5.400.545	215
R12	Vivienda	656.660	5.400.717	221
R13	Conjunto de Viviendas	656.859	5.400.781	425
R14	Vivienda	656.929	5.400.629	494
R15	Vivienda	656.907	5.400.552	492
R16	Parcelas Lomas de Trapén	656.018	5.400.493	368
R17	Vivienda	655.917	5.400.903	415
R18	Vivienda	656.155	5.400.939	247
R19	Vivienda	656.236	5.400.987	246
R20	Vivienda	656.408	5.400.234	427
R21	Vivienda	656.419	5.401.046	262
R22	Conjunto de Viviendas	656.555	5.401.017	288
R23	Vivienda	656.046	5.400.916	308
R24	Vivienda	656.090	5.401.001	336
R25	Conjunto de Viviendas	656.150	5.401.090	377
R26	Conjunto de Viviendas	656.502	5.401.144	379

¹³ Se considera el deslinde de la planta principal y no el del Lote 2.

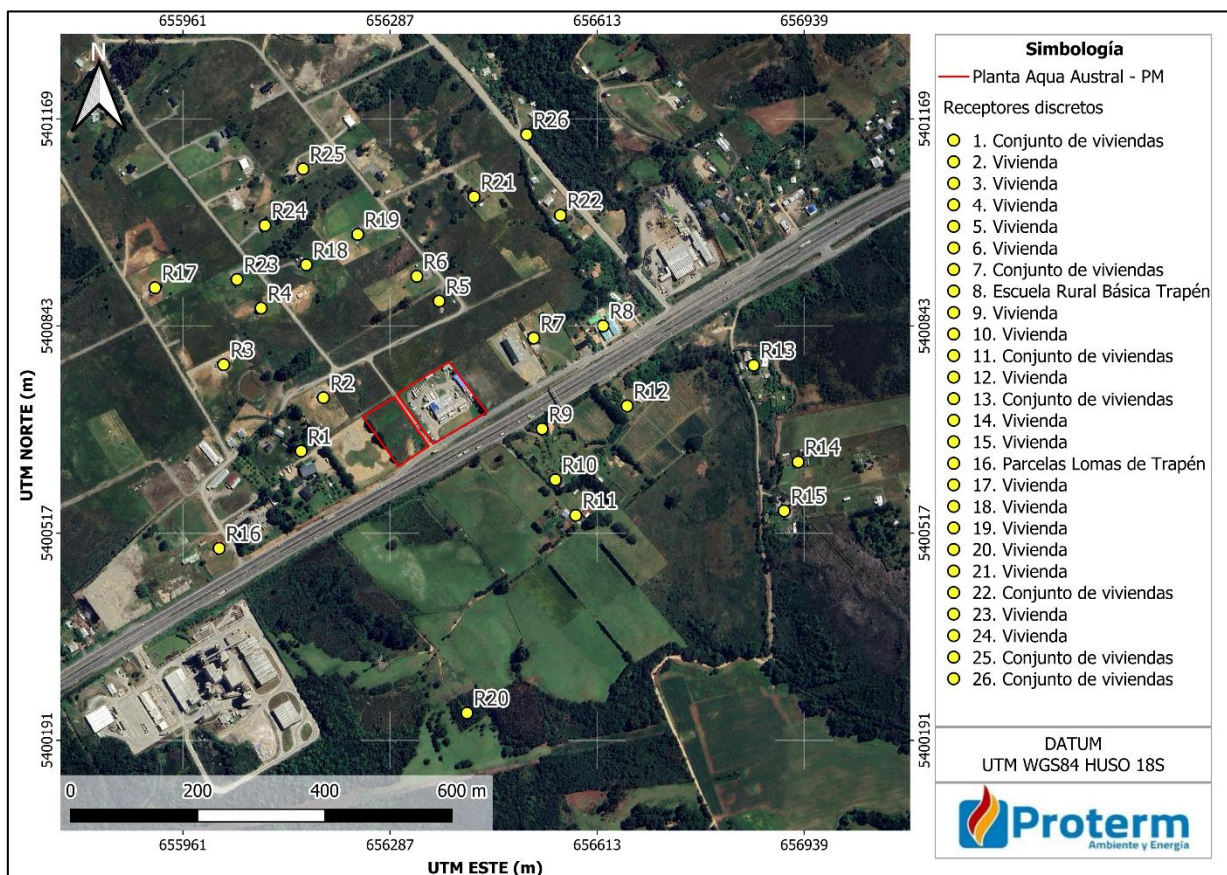


Figura N°7. Receptores de interés analizados.

5.3.2 Mapa de Isoconcentración:

En cuanto al umbral de molestia¹⁴, definido por límite de $3,0 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, presenta un área de 439 m^2 , extendiéndose con una longitud aproximada de $22,7 \text{ m}$ en dirección Este-Oeste, y $22,9 \text{ m}$ en dirección Norte-Sur y no circunscribe a ninguno de los 26 receptores de interés. La dispersión dada por las curvas de isoconcentración, fuera del límite de planta, alcanza concentraciones de olor que varían entre $<1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ y $4,8 \text{ OU}_E/\text{m}^3$. Por otro lado, es posible observar que el punto de máxima concentración presenta un valor de $4,84 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, el cual se encuentra al costado Este de las fuentes Almacenamiento e Ingreso de Materia Prima.

¹⁴ Según resolución vigente N°1.541 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, para el percentil 98.

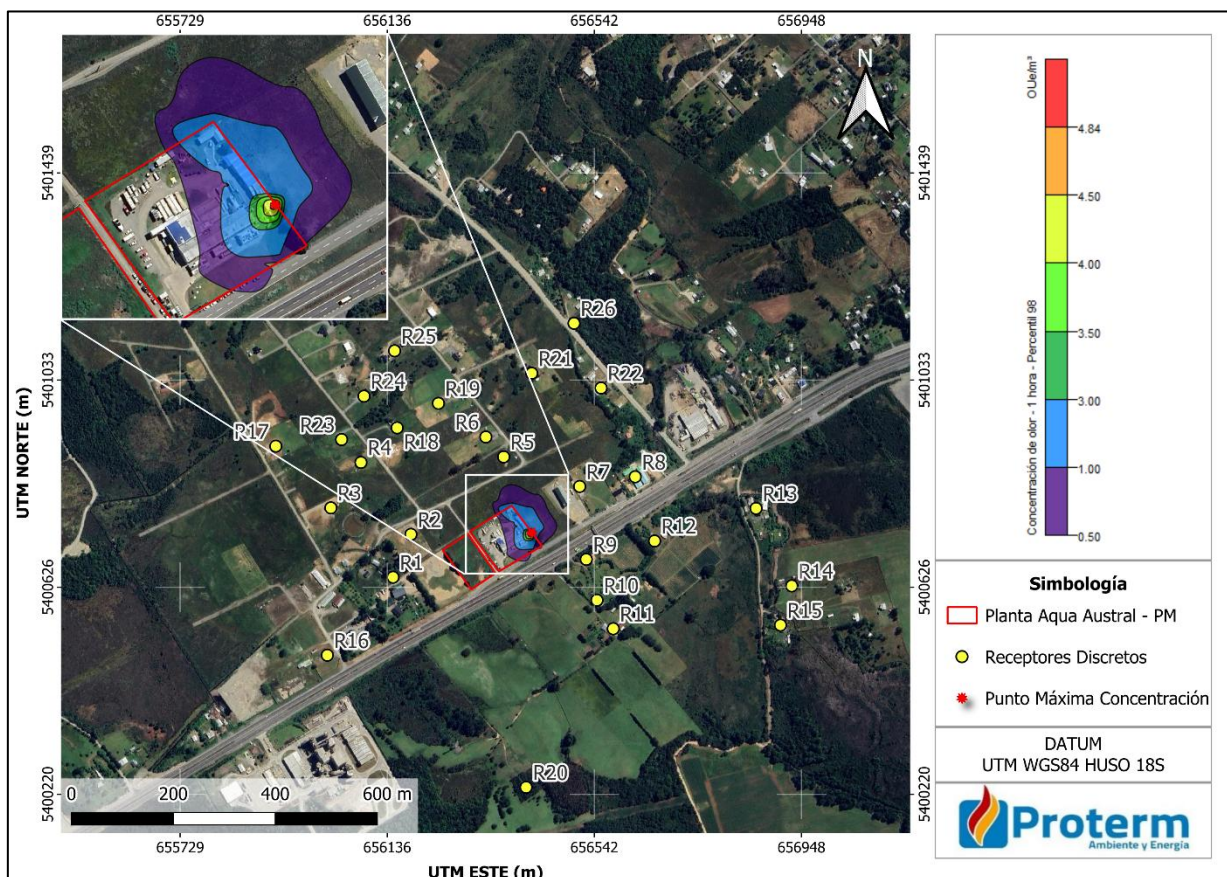


Figura N°8. Mapa de concentración de olor generado por las fuentes de emisión de planta Puerto Montt de Aqua Austral. Promedio horario (percentil 98).

Tabla N°13. Punto de máxima concentración.

Descripción	UTM 18S WGS84		Concentración de inmisión (OU _E /m ³)
	Este (m)	Norte (m)	
Punto Máxima Concentración	656.419,09	5.400.733,45	4,84

5.3.3 Concentración en receptores discretos.

Tal como se puede apreciar en la siguiente tabla, la operación actual de planta presenta concentraciones de inmisión que no superan el límite de 3 OU_E/m³, en ninguno de los 26 receptores discretos considerados en el estudio. Dicho límite, establecido en la norma de referencia de Colombia. Se observa, además, que no se supera la excedencia del 2% de frecuencia, es decir, la superación de 175 horas respecto a la excedencia entregada por el percentil 98, en ninguno de los receptores.

De acuerdo con la información recabada en terreno, en conjunto con el personal encargado del proyecto, se identificaron los siguientes receptores potencialmente sensibles al olor.

Tabla N°14. Concentración receptores. Percentil 98.

Receptor	Concentración de inmisión (OU _E /m ³)	Horas al año >3 OU _E /m ³	% al año	Límite Resolución N°1.541 – 2013, Colombia
R1	0,05	0	0,0%	3 OU _E /m ³
R2	0,06	0	0,0%	
R3	0,04	0	0,0%	
R4	0,05	0	0,0%	
R5	0,11	0	0,0%	
R6	0,08	0	0,0%	
R7	0,20	0	0,0%	
R8	0,09	0	0,0%	
R9	0,13	0	0,0%	
R10	0,04	0	0,0%	
R11	0,02	0	0,0%	
R12	0,05	0	0,0%	
R13	0,04	0	0,0%	
R14	0,02	0	0,0%	
R15	0,02	0	0,0%	
R16	0,02	0	0,0%	
R17	0,02	0	0,0%	
R18	0,05	0	0,0%	
R19	0,06	0	0,0%	
R20	0,02	0	0,0%	
R21	0,10	0	0,0%	
R22	0,09	0	0,0%	
R23	0,04	0	0,0%	
R24	0,04	0	0,0%	
R25	0,04	0	0,0%	
R26	0,08	0	0,0%	

En el **Anexo N°2** se presenta el análisis de la variación horaria del olor en los dos receptores discretos que presentaron valores más altos de concentración (R9 y R7).

5.3.4 Frecuencia de percepción de olor.

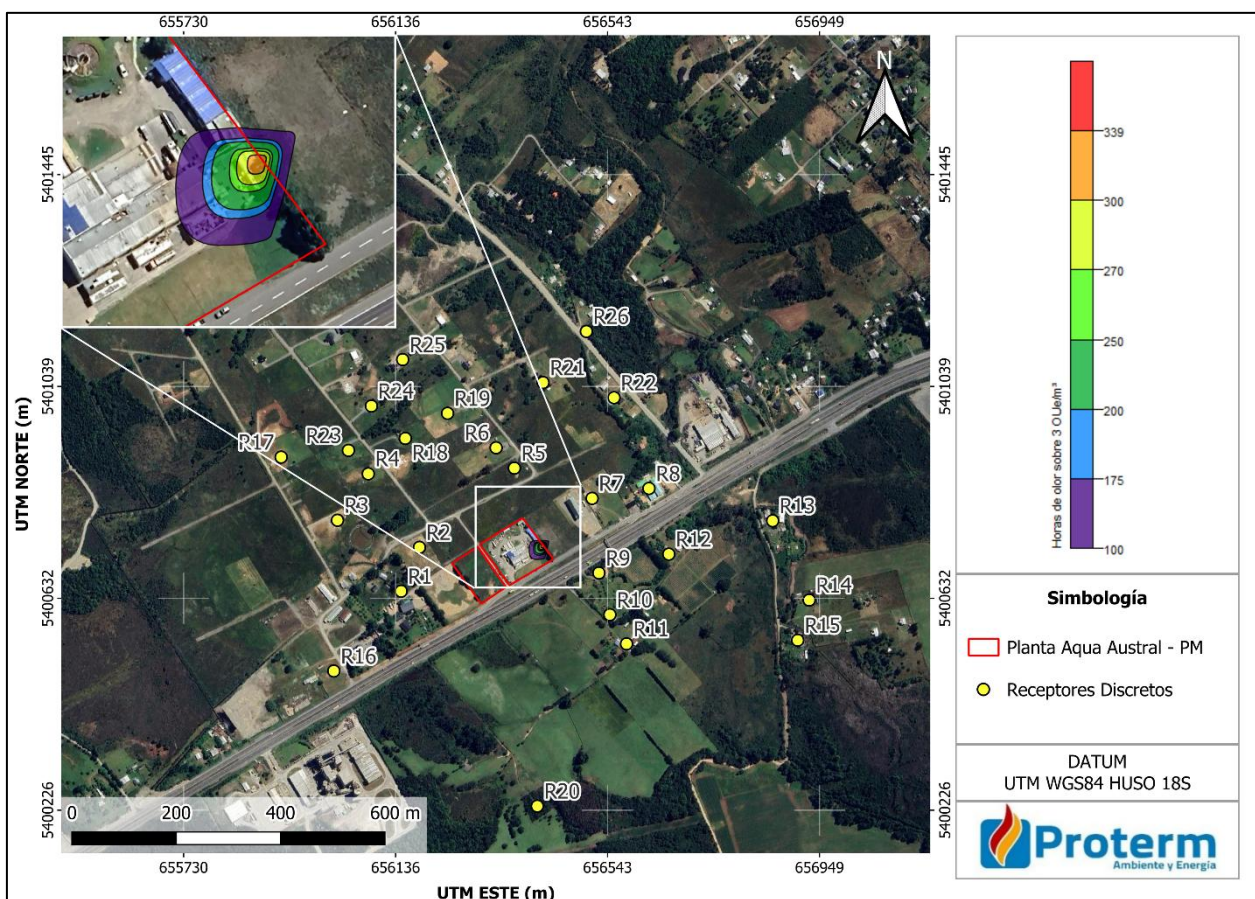


Figura N°9. Mapa Isofrecuencia de horas sobre el límite de 3 OU_E/m^3 .

En la figura anterior se pueden observar las horas del año, en que la concentración de olor superó el límite de referencia, establecido como 3 OU_E/m^3 en la norma colombiana. Dicha figura busca indicar que los lugares sobre un 2% de frecuencia (175 horas), se encuentran superior a la excedencia entregada por el percentil 98.

Se puede observar que en ninguno de los receptores de interés se supera el 2% de excedencia, alcanzado valores de 0,0% para todos los receptores establecidos.

5.3.5 Análisis FIDOL.

Tabla N°15. Protocolo FIDOL con base a receptores definidos.

Parámetro	Con respecto a receptores discretos.
Frecuencia	La planta presenta operación durante todo el año. A partir de la modelación realizada para el escenario actual, durante el 98% de las horas del año; no existiría superación de las 3 OU _E /m ³ – percentil 98. La frecuencia de superación para este caso no es superior al 2% de horas del año en ningún receptor.
Intensidad	No existe superación al umbral de molestia de 3 OU _E /m ³ en ninguno de los receptores considerados, por lo que no se prevé potencial afectación por factor de intensidad.
Duración	En cuanto a la duración, debido a que no existe superación al límite de 3 OU _E /m ³ , bajo el percentil 98, no se prevé afectación por concepto de duración, en ninguno de los receptores.
Ofensividad	Los olores generados por planta, en intensidad varían desde muy débil a fuerte, y como tono hedónico, entre ligeramente desagradable a moderadamente desagradable. En el escenario actual, ninguno de los receptores alcanza el nivel de molestia, sin embargo, no se descarta potencial afectación por ofensividad.
Localización	El Proyecto se encuentra emplazado en la zona rural de la comuna de Puerto Montt, específicamente en el lado Suroeste de la ciudad de Puerto Montt, al costado Norte de la Carretera Panamericana Sur, entre Pargua y Puerto Montt.

5.4 Análisis del desempeño del archivo de pronóstico utilizado

La “Guía para el Uso de Modelos de Calidad de Aire en el SEIA” en su capítulo 6 requiere que se realice una comparación de los registros WRF con información meteorológica local. Para ello se utilizan los datos disponibles de las estaciones de monitoreo ubicadas en la zona de interés para el estudio.

La estación proveniente de la Red Agrometeorológica del INIA (Instituto de Investigaciones Agropecuarias) corresponde a la estación Aeropuerto El Tepual, ubicada a 10,8 km de la planta aproximadamente. Esta estación presenta datos de humedad, precipitaciones, temperatura, dirección y velocidad de viento, las cuales serán utilizadas para validar el modelo meteorológico de pronóstico WRF y no serán utilizadas como entradas al modelo.

En el **Anexo N°3** se presentan las variables meteorológicas y geofísicas del emplazamiento de planta y en el **Anexo N°4** se presenta una comparación cualitativa y cuantitativa entre la meteorología de pronóstico y los datos observados en la estación meteorológica.

De acuerdo con las comparaciones realizadas en forma cualitativa de ciclo diario, promedio mensual, rosa de los vientos y ciclos estacionales, para los parámetros de velocidad y dirección del viento para la estación Aeropuerto El Tepual, se puede indicar que tanto el modelo WRF y los datos observados presentan valores y patrones similares, que permiten indicar que los datos WRF se ajustan a la realidad y pueden ser utilizados en la modelación.

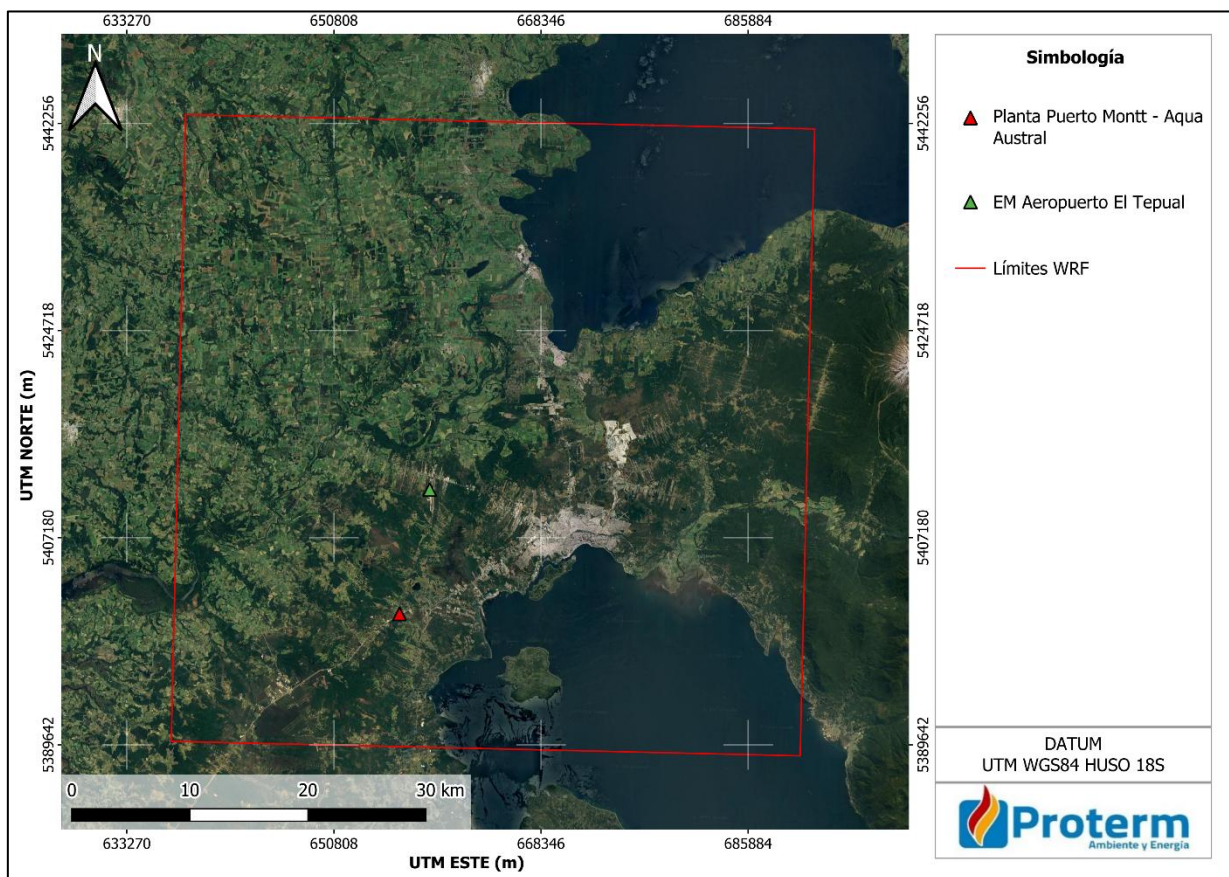


Figura N°10. Estación Meteorológica Aeropuerto El Tepual, utilizada en el Análisis de Incertidumbre.

6 Conclusiones

Con respecto a la modelación de dispersión de olores de planta, en su escenario actual, se concluye lo siguiente:

1. Las curvas de isoconcentración del percentil 98, para el escenario actual, indican que las concentraciones de olor producidas por Aqua Austral varían entre $1,0 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ y $4,84 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, presentándose la máxima concentración a un costado del deslinde de planta. Fuera de los límites de planta las isodoras trazan valores entre $<1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ y $4,8 \text{ OU}_E/\text{m}^3$.
2. El punto de máxima concentración se encuentra al costado Este de las fuentes Ingreso y Almacenamiento de Materia Prima, de la Planta Puerto Montt.
3. El área de influencia definida por el valor de $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, presenta una superficie de $0,48 \text{ ha}$, extendiéndose con una longitud aproximada de $58,9 \text{ m}$ en dirección Este-Oeste, y 90 m en dirección Norte-Sur, no circunscribiendo a ninguno de los veintiséis receptores de interés.
4. Con base al modelo de dispersión de emisiones de planta, se puede indicar que, bajo las condiciones modeladas, ningún receptor presenta superación del límite de la norma de referencia de $3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ (percentil 98), con un valor máximo de $0,20 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ para el Receptor N°7.

En relación con la validación meteorológica del modelo de pronóstico WRF:

1. Se puede concluir a partir del análisis cualitativo y cuantitativo, que el modelo de pronóstico WRF presenta valores de dirección y velocidad de viento similares a los datos observados. Al analizar las velocidades promedio y direcciones frecuentes del viento, los valores modelados concuerdan con los datos observados. Por lo tanto, de acuerdo con lo presentado en el análisis cuantitativo y cualitativo de la estación Aeropuerto El Tepual, el modelo WRF utilizado para el análisis de dispersión atmosférica es adecuado y concuerda con las condiciones de la realidad.

7 Anexos

7.1 Anexo N°1. Esquema de funcionamiento Calpuff y elementos de modelación

El presente Anexo contiene el archivo magnético el cual presenta la información que se utilizó para realizar la modelación atmosférica, dicha información corresponde a los input y output ingresados para la modelación de los módulos del modelo (CALPUFF, CALPOST y CALRANK) y el archivo Meteorológico WRF.

Por lo tanto, en el caso de que se requiera replicar la modelación realizada, esta se podrá hacer utilizando los archivos presentes en este Anexo.

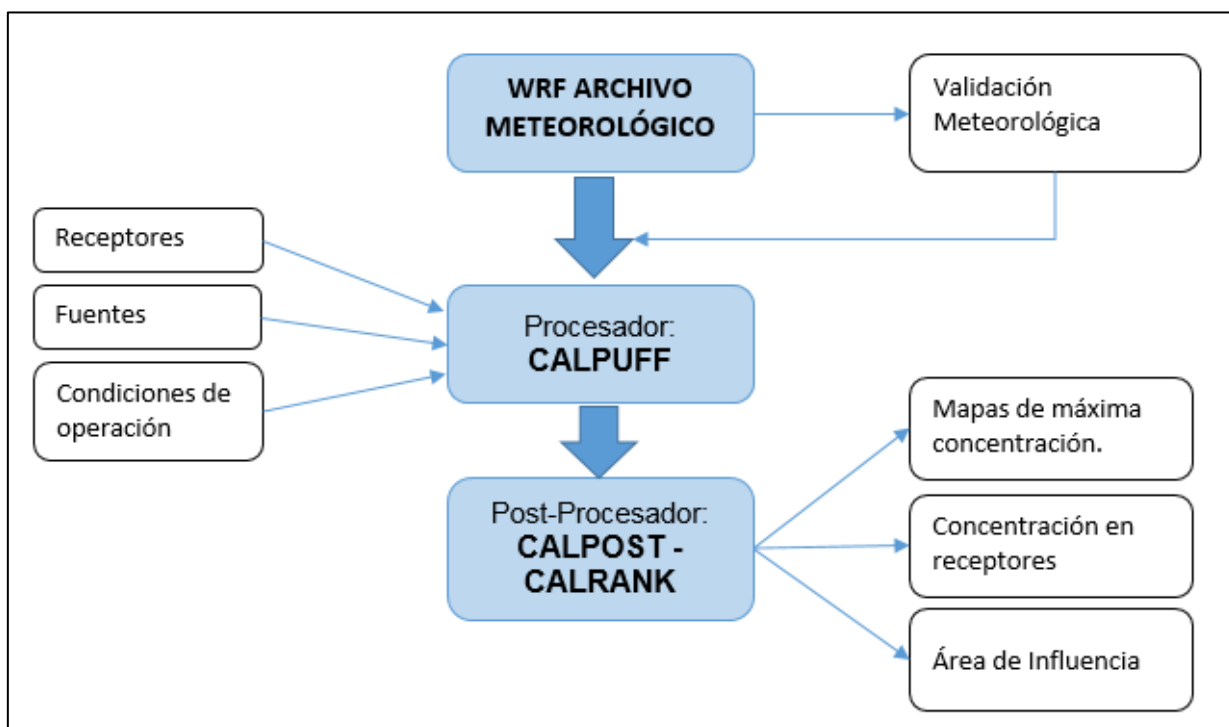


Figura N°11. Esquema funcionamiento CALPUF

7.2 Anexo N°2. Análisis de receptores.

A continuación, se presentan los gráficos ciclo diario de las concentraciones de olor para el escenario actual, para los dos receptores que presentaron la concentración más alta (R1 y R7). Estos gráficos permiten detectar las horas en donde ocurren las mayores concentraciones durante el día, respecto al 90% observado del tiempo (variación entre el percentil 5 y percentil 95).

Receptor 9

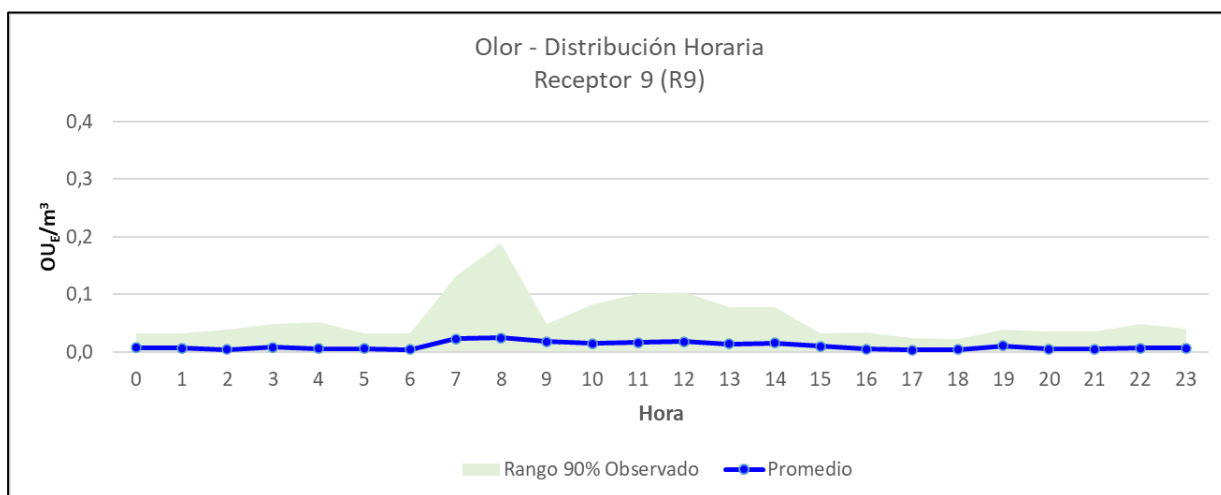


Figura N°12. Concentraciones horarias (OU_E/m³), Distribución horaria. Receptor N°9.

En la figura anterior se muestra, el comportamiento de las concentraciones de olor del receptor N°9. Se puede observar que en general los valores son variables durante el día. Sin embargo, las mayores concentraciones se presentan durante la mañana, alcanzando el mayor valor para el rango del 90% observado a las 08:00 horas con 0,19 OU_E/m³ y el mayor promedio entre las 07:00 y 09:00 horas, y entre las 11:00 y 14:00 horas con un valor de 0,02 OU_E/m³.

Receptor 7

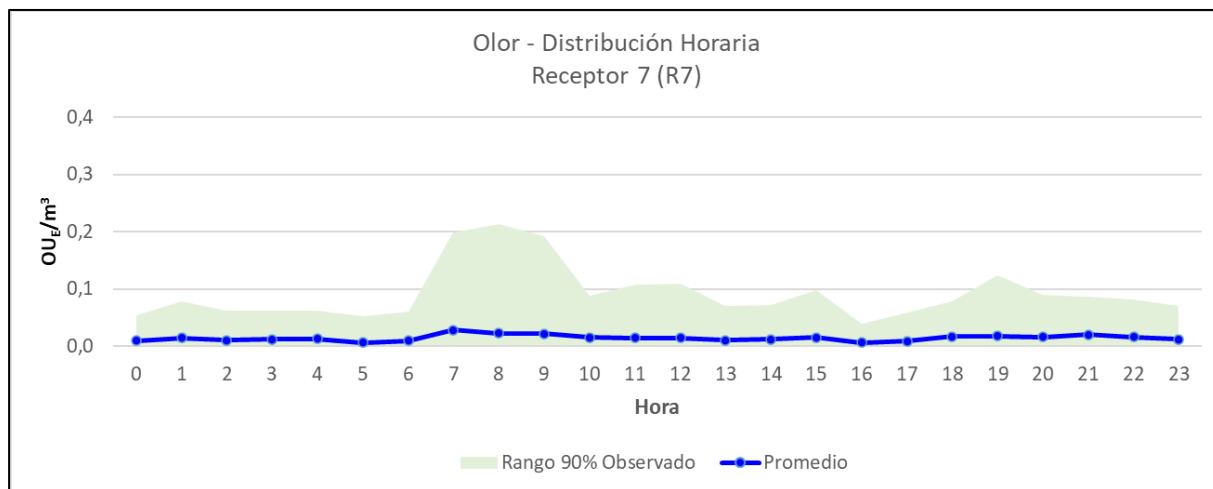


Figura N°13. Concentraciones horarias (OU_E/m^3), Distribución horaria. Receptor N°7.

En la figura anterior se muestra, el comportamiento de las concentraciones de olor del receptor N°7. Se puede observar que los mayores valores se presentan durante las mañanas, alcanzando la mayor concentración para el rango del 90% observado a las 08:00 horas con $0,21 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, y para el promedio a las 07:00 horas con $0,03 \text{ OU}_E/\text{m}^3$.



7.1 Anexo N°3: Descripción meteorológica y geofísica de la zona (EM Aeropuerto El Tepual, Puerto Montt)

En el siguiente anexo se presenta el análisis meteorológico de la zona modelada. Los datos expresados a continuación fueron extraídos de la Red Agrometeorológica del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), correspondientes a la estación de monitoreo de Aeropuerto El Tepual, Puerto Montt (En adelante, El Tepual).

Tabla N° 16. Estaciones meteorológicas.

Nombre de la Estación		El Tepual, Puerto Montt
Coordenada UTM 18S, Datum WGS 84	Este (m)	658.923 m E
	Norte (m)	5.411.259 m S
Distancia desde el proyecto		10,8 km
"Periodo del registro (desde DD/MM/AA - hasta DD/MM/AA)"		01/01/2024 - 31/12/2024
Meteorología		Velocidad Viento (VV) Dirección Viento (DV) Temperatura (T) Humedad Relativa (H) Precipitaciones (P)

7.1.1 Cantidad de Datos

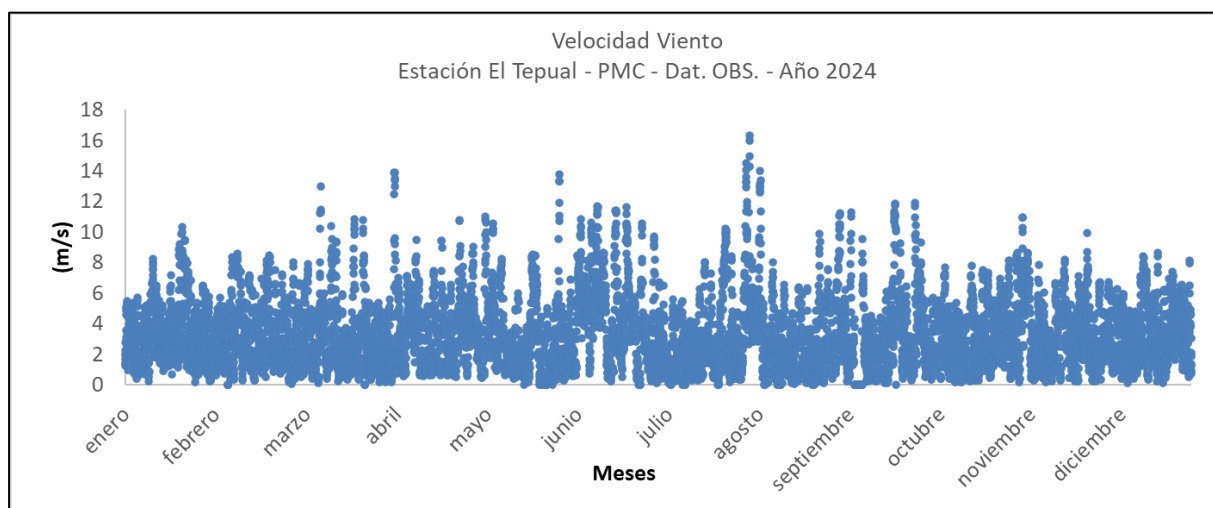


Figura N° 14. Serie de tiempo velocidad de viento – datos observados estación El Tepual, Puerto Montt – Año 2024.

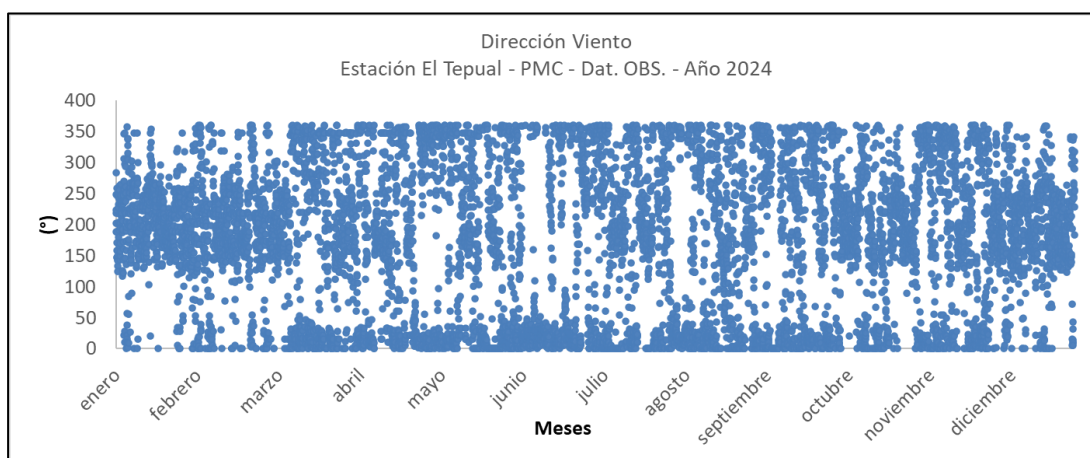


Figura N° 15. Serie de tiempo dirección de viento – datos observados estación El Tepual, Puerto Montt – Año 2024.

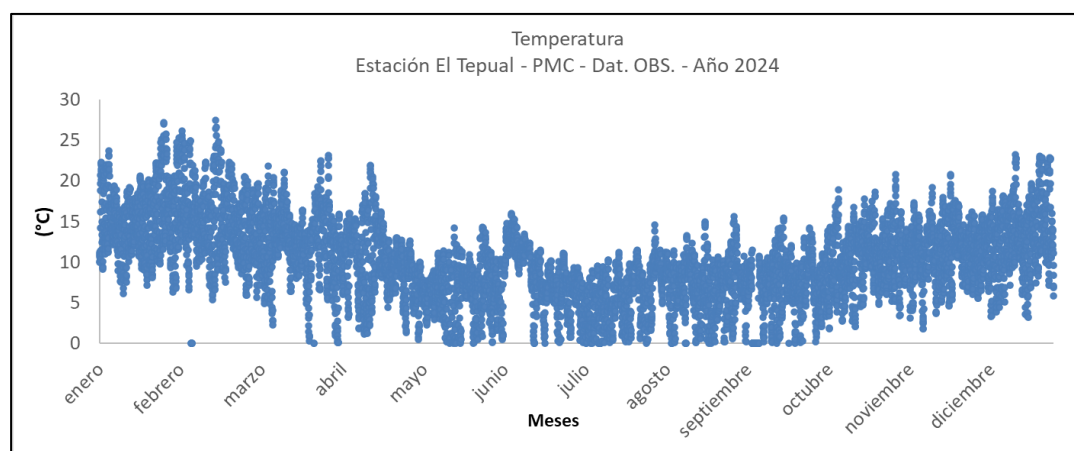


Figura N° 16. Serie de tiempo velocidad de viento – datos observados estación El Tepual, Puerto Montt – Año 2024.

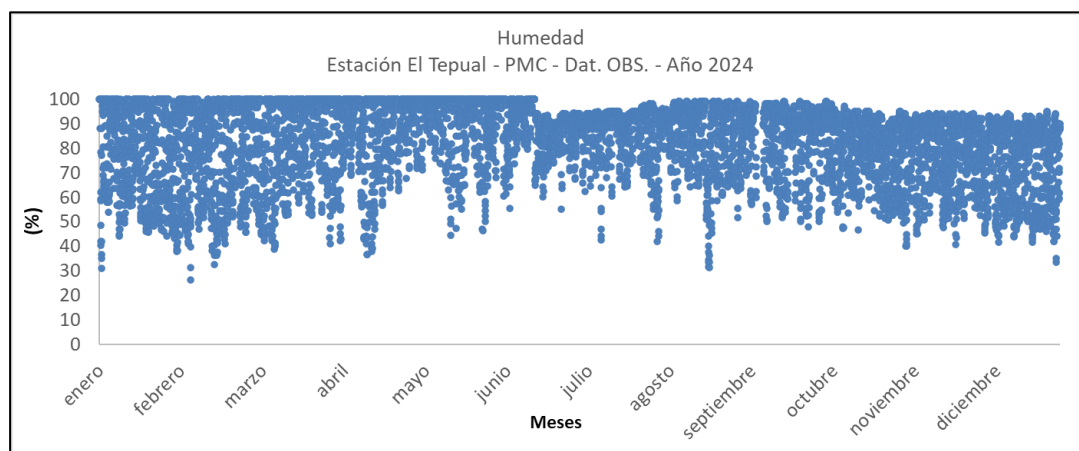


Figura N° 17. Serie de tiempo humedad – datos observados estación El Tepual, Puerto Montt – Año 2024.

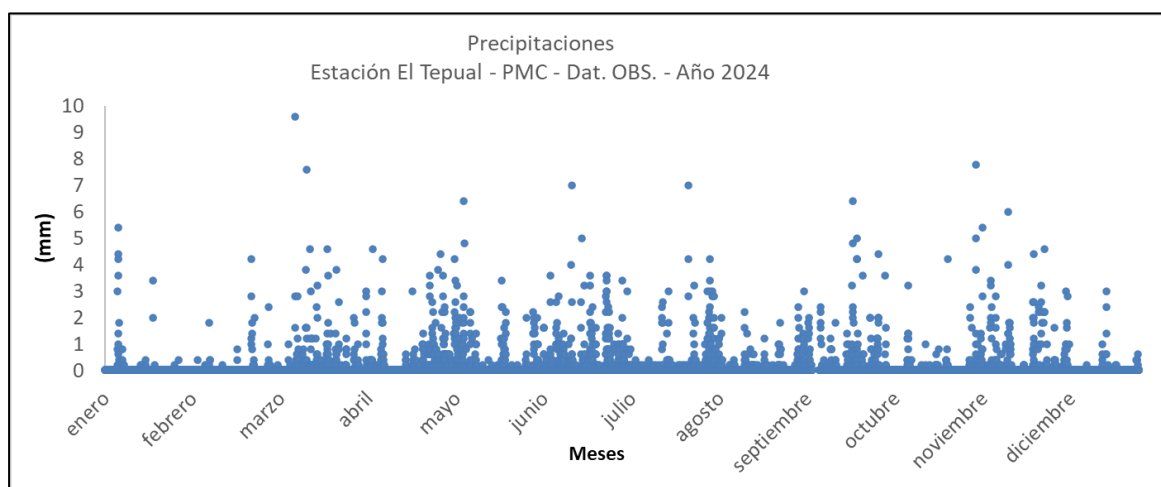


Figura N° 18. Serie de tiempo precipitaciones – datos observados estación El Tepual, Puerto Montt – Año 2024.

Tabla N° 17. Datos válidos estación meteorológica El Tepual, Puerto Montt.

Porcentaje de datos meteorológicos disponibles – EM El Tepual, Puerto Montt													
Pará/mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
VV	100%	99%	100%	100%	100%	100%	99%	99%	91%	100%	100%	100%	99%
DV	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
T	100%	100%	100%	100%	100%	100%	99%	99%	91%	100%	100%	100%	99%
H	100%	99%	100%	100%	100%	100%	99%	99%	91%	100%	100%	100%	99%
P	100%	99%	100%	100%	100%	100%	99%	99%	91%	100%	100%	100%	99%

A partir de las gráficas de serie de tiempo de los parámetros temperatura, velocidad y dirección de viento, humedad y precipitaciones de la estación El Tepual se evidencia que no existen periodos sin datos, se pueden observar periodos de datos mínimos del 91% para las variables de velocidad de viento, temperatura, humedad y precipitaciones en el mes de septiembre. De acuerdo con la tabla anterior, las gráficas indican una cantidad de registros mínima, en el periodo de un año, es de un 99% para velocidad de viento, temperatura, humedad y precipitaciones, y 100% para dirección de viento, valores que se encuentran sobre el límite de 75% indicado en la Guía para modelos de calidad del aire del SEA. Por lo tanto, esta estación se puede considerar en el análisis.

7.1.2 Gráficos Ciclo diario

7.1.2.1 Velocidad de viento

En los siguientes gráficos se presenta los ciclos diarios promedios de temperatura, velocidad y dirección del viento; junto con su variabilidad entre el percentil 5% a 95% (Rango 90% observado).

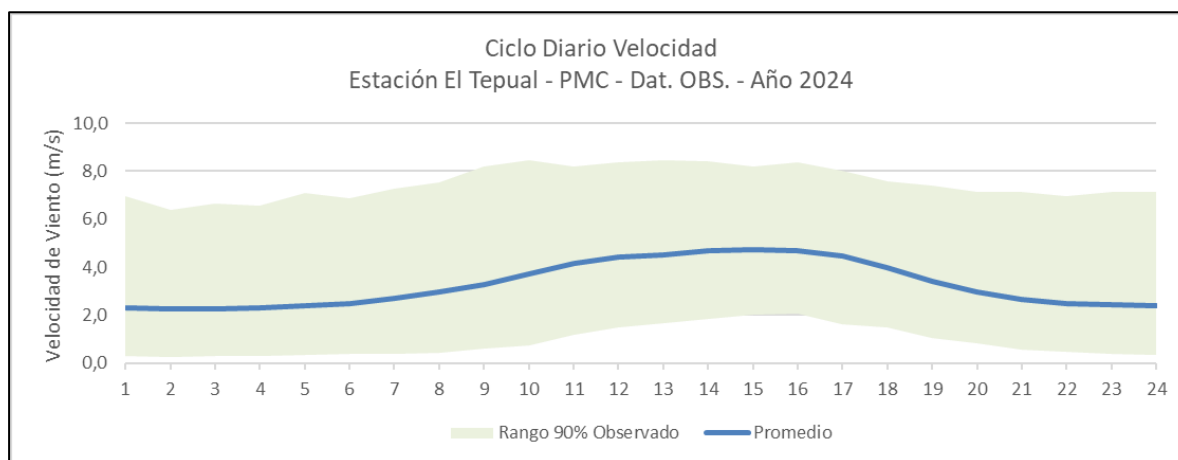


Figura N° 19. Ciclo diario velocidad viento – datos observados estación El Tepual, Puerto Montt – Año 2024.

En relación con el ciclo diario promedio de la velocidad de viento se observa una velocidad promedio mínima de $\pm 2,3$ m/s entre las 02:00 y 03:00 horas, y una velocidad máxima promedio de $\pm 4,7$ m/s entre las 13:00 y 15:00 horas. Durante el año, la velocidad del viento puede variar entre vientos de 0,25 y 8,47 m/s de acuerdo con el 90% observado.

7.1.2.2 Dirección de viento

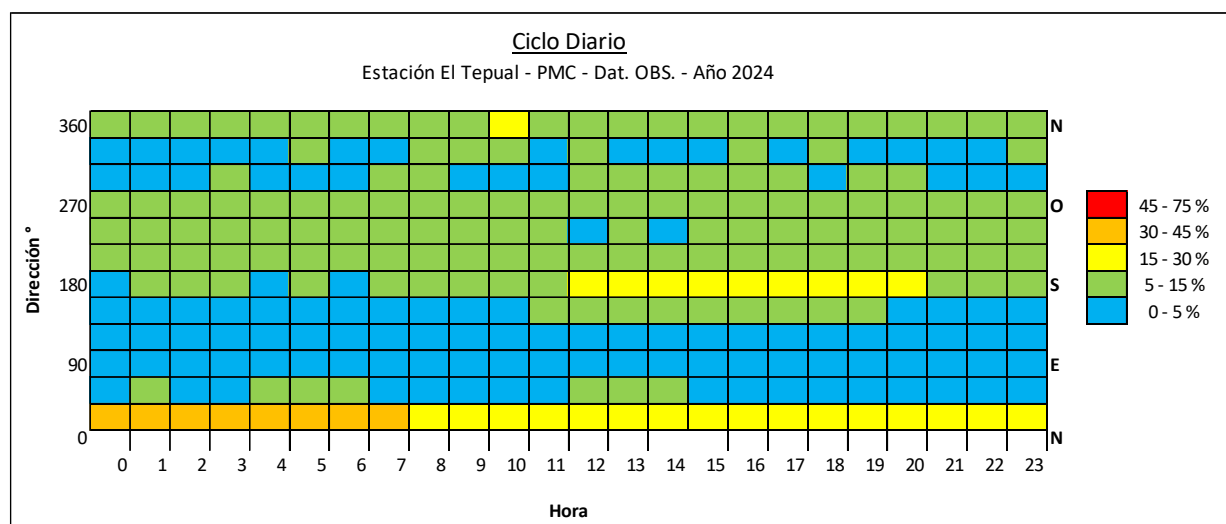


Figura N° 20. Ciclo diario dirección viento – datos observados estación El Tepual, Puerto Montt – Año 2024.

En relación con el ciclo diario de la dirección de viento, se observan vientos provenientes principalmente del Norte (N) durante todo el día, alcanzando frecuencias de un 30 a 45% entre las 00:00 y 07:00 horas. También se observan vientos desde el Suroeste (SO), Oeste (O) y Sur (S) durante todo el día, alcanzado frecuencias de hasta un 15% para los vientos SO y O, y



hasta un 30% para los vientos S entre las 12:00 y 20:00 horas. Durante parte de la mañana y las tardes también se aprecian vientos desde el SE y NO.

7.1.2.3 Temperatura

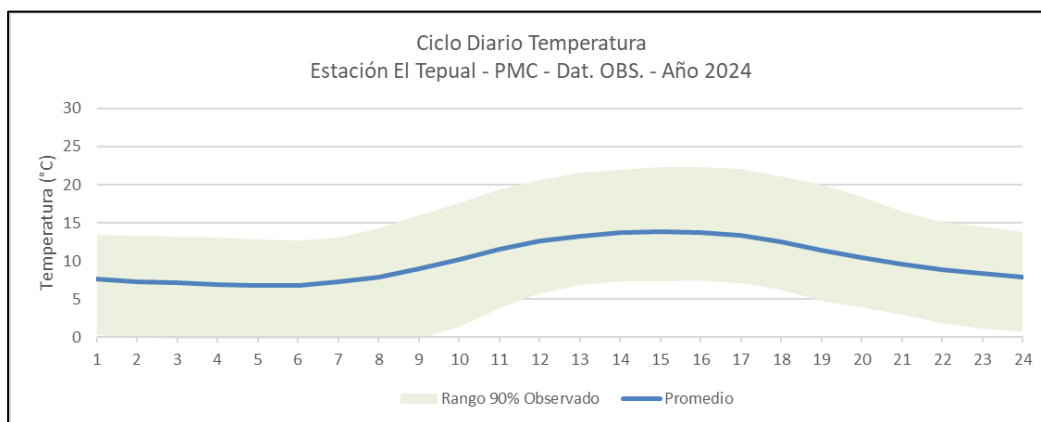


Figura N° 21. Ciclo diario temperatura – datos observados estación El Tepual, Puerto Montt – Año 2024.

Respecto al ciclo diario de la temperatura, se observa una temperatura promedio variable de $\pm 6,8^{\circ}\text{C}$ a $13,8^{\circ}\text{C}$. La temperatura máxima ocurre a las 14:00 horas, mientras que la mínima sucede entre las 04:00 y 05:00 horas. Durante el año la temperatura puede alcanzar máximas de 22°C y mínimas de -1°C , respecto al 90% observado.

7.1.2.4 Humedad

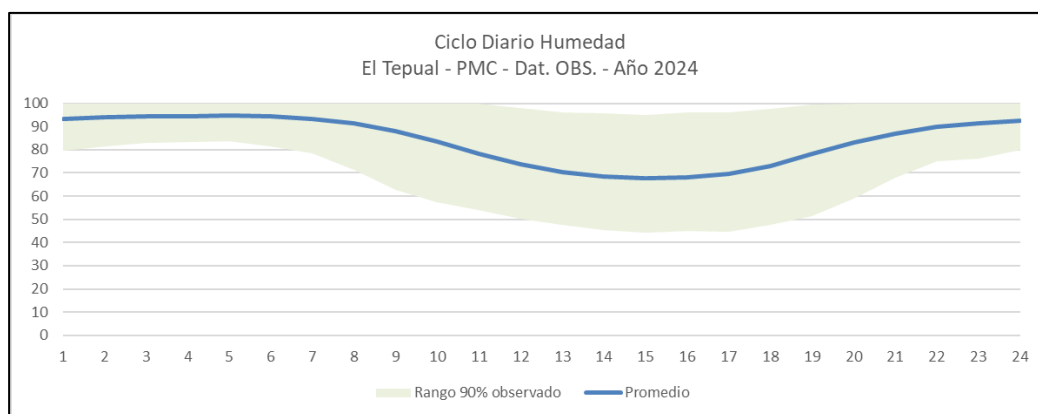


Figura N° 22. Ciclo diario humedad – datos observados estación El Tepual, Puerto Montt – Año 2024.

Respecto al ciclo diario de la humedad, se observa una humedad promedio variable entre $\pm 67,7\%$ y $90,6\%$. La humedad máxima ocurre a las 04:00 horas, mientras que la mínima sucede a las 14:00 horas. Durante el año la humedad puede alcanzar máximas de 100% y mínimas de 44%, respecto al 90% observado.



7.1.3 Gráficos Distribución de Vientos

La siguiente figura muestra la distribución de vientos en la estación El Tepual, Puerto Montt. De la figura se puede concluir que los vientos calmos representan una pequeña parte del tiempo, con solo un 5% de las frecuencias de los vientos, mientras que las mayores velocidades ocurren en el rango de 2 a 4 m/s con un 33% de la frecuencia de los vientos, seguidos de vientos entre 0,5 a 2 m/s con un 30%.

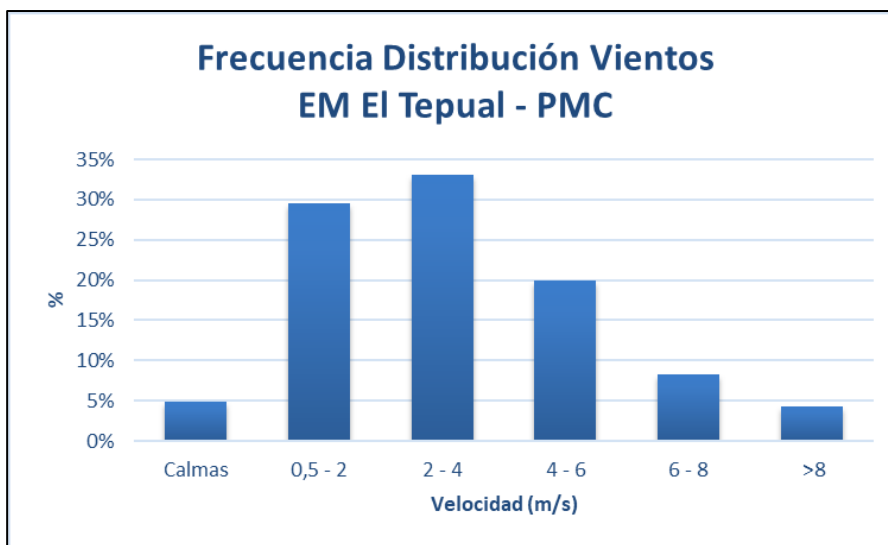


Figura N° 23. Distribución de vientos – datos observados estación Los Canelos, Muermos – Año 2024.

7.1.4 Rosa de los Vientos

7.1.4.1 Anual

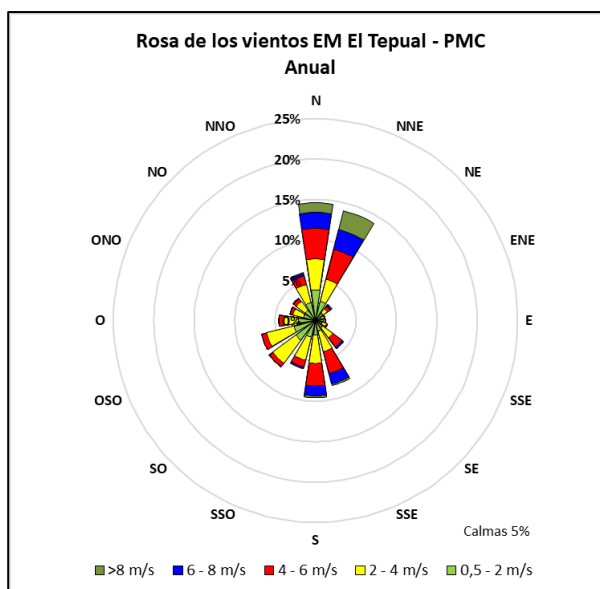


Figura N° 24. Rosa de los vientos – datos observados estación El Tepual, Puerto Montt – Año 2024.



De la rosa de los vientos se puede concluir que los vientos principales provienen desde el Norte (N) y Noreste (NE), llegando a velocidades sobre los 8 m/s con frecuencias de hasta un 15 y 14% respectivamente. También se observan, en menor medida, vientos desde el S, Sursureste (SSE) con velocidades sobre los 8 m/s y frecuencias de un 10 y 8% respectivamente.

Por estación

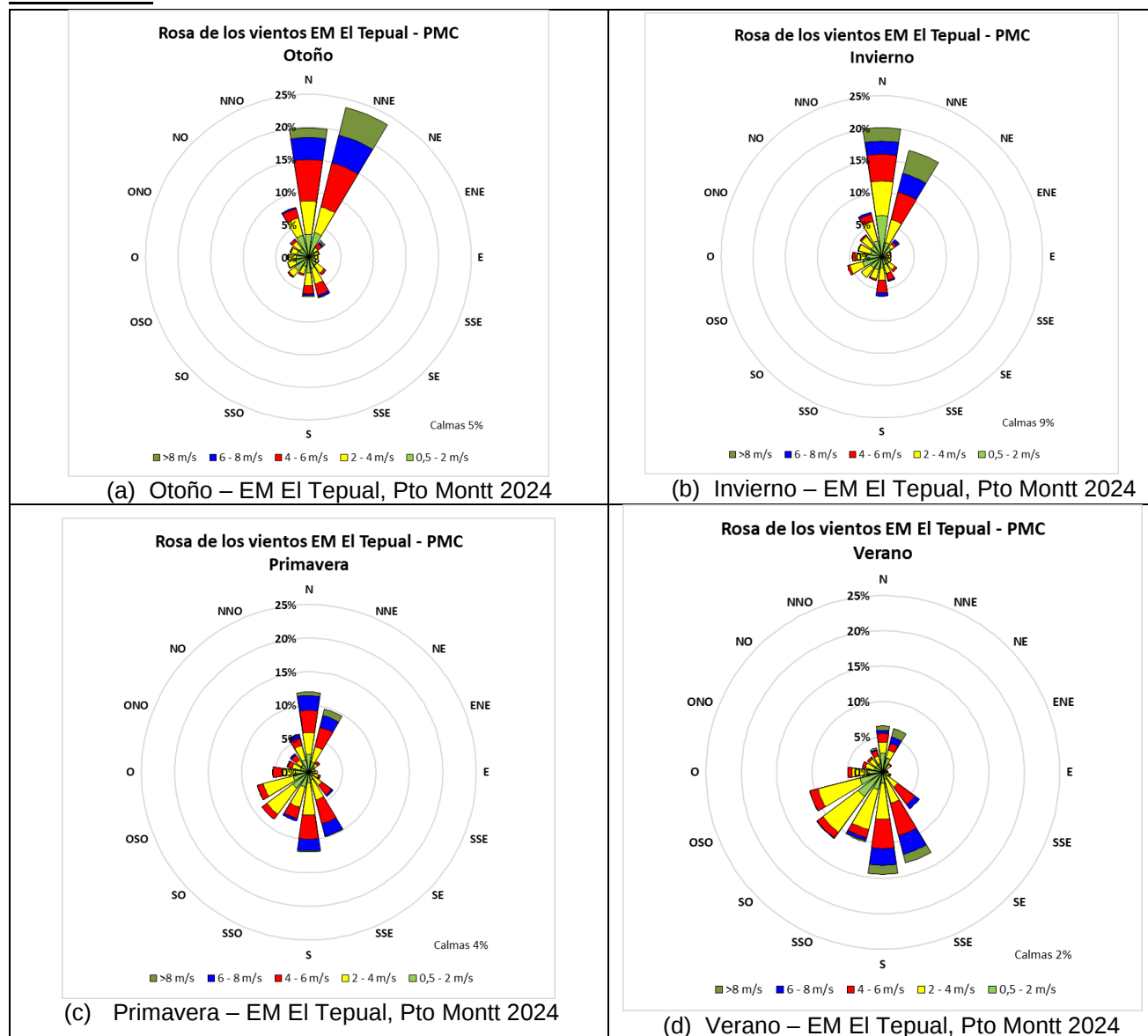


Figura Nº 25. Rosa de los vientos por estación del año.

De acuerdo con las rosas de los vientos anteriores, se puede indicar lo siguiente:

- En otoño los vientos predominantes son del NNE y N, con velocidades sobre los 8 m/s y frecuencias de hasta un 24 y 20% respectivamente. En menor medida, se observan vientos desde el SSE y S con velocidades de hasta 8 m/s y frecuencias de un 6%.



- En invierno los vientos predominantes provienen desde el N y NNE con velocidades sobre los 8 m/s y frecuencias de hasta un 20 y 17% respectivamente. En menor medida se observan vientos desde el NNO con velocidades de hasta 8 m/s y frecuencias de hasta un 7%.
- Para la estación de primavera se observa una predominancia de la dirección de vientos S y N, con velocidades sobre los 8 m/s y frecuencias de un 12%. También se observan vientos desde el NNE y SSE, con velocidades sobre los 8 m/s y frecuencias de un 10%. En menor medida, se observan vientos desde el SO y OSO, con velocidades de hasta 8 m/s y frecuencias de hasta un 9 y 8% respectivamente.
- Por último, para la estación de verano los vientos predominantes son desde el S y SSE, con velocidades sobre los 8 m/s y frecuencias de hasta un 14 y 13% respectivamente. También se distinguen vientos desde el SO, OSO y SSO, con velocidades de hasta 8 m/s y frecuencias de un 12%, 11% y 10% respectivamente.

7.1.5 Ciclo estacional

En la siguiente figura se puede observar que, para el mes de septiembre los vientos durante todo el día se dirigen hacia el Sur con algunas inclinaciones hacia el Sureste durante las tardes, alcanzado los 6 m/s entre las 08:00 y 16:00 horas aproximadamente. En el mes de octubre los vientos cambian su dirección, estos se dirigen hacia el Noreste y Este durante las noches y madrugadas, mientras que el resto del día estos se dirigen hacia el Norte principalmente, entre las 10:00 y 17:00 horas pueden llegar a los 6 m/s. Para el mes de noviembre, los vientos se dirigen hacia el Sur, con leves inclinaciones hacia el Sureste, durante gran parte del día, sin embargo, entre las 13:00 y 19:00 horas, estos presentan direcciones hacia el SO, NE, SE y E, pudiendo llegar a los 6 m/s entre las 07:00 y 17:00 horas.

Para la estación de verano, los vientos presentan un comportamiento más regular, dirigiéndose hacia el Noreste y Este durante las noches y madrugadas, y hacia el Norte durante parte de las mañanas y las tardes. Estos vientos pueden llegar a los 6 m/s entre las 08:00 y 18:00 horas en diciembre, y entre las 10:00 y 19:00 horas en enero y febrero.

En la época de otoño, se observa que los vientos durante gran parte del día se dirigen hacia el Sur, con leves inclinaciones hacia el SE y SO, entre las 14:00 y 19:00 horas aproximadamente, se observan diferencias constantes en las direcciones, en las cuales se aprecian vientos hacia el Este, Noreste y Suroeste. Los meses de marzo y abril entre las 09:00 y 17:00, los vientos pueden llegar a los 6 m/s, mientras que, el mes de mayo entre las 12:00 y 16:00 horas los vientos pueden alcanzar dichas velocidades.

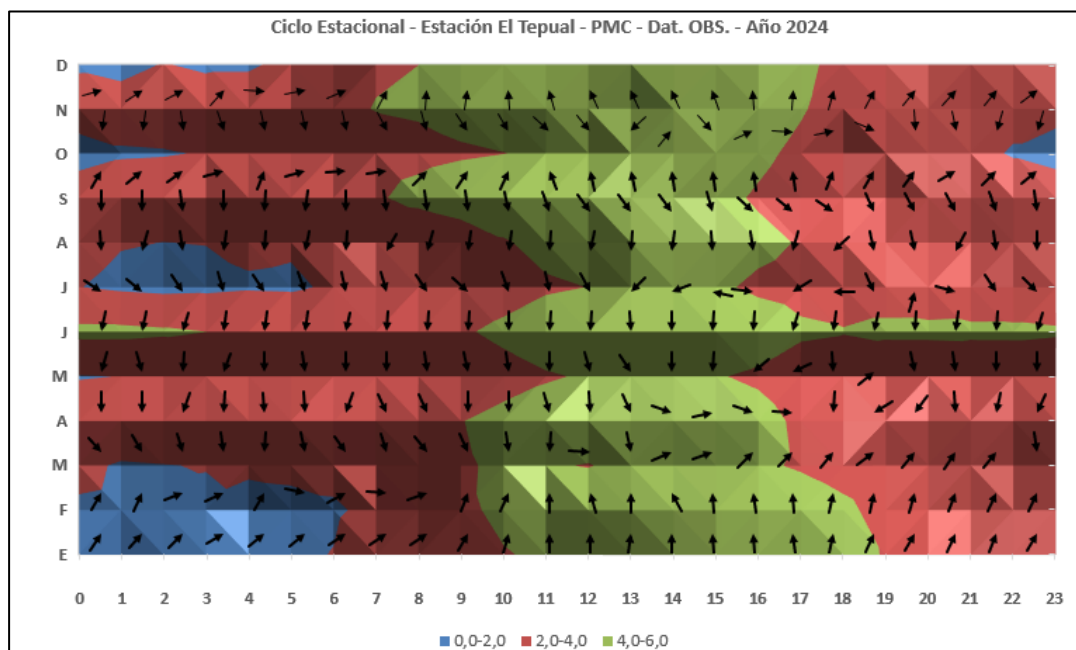
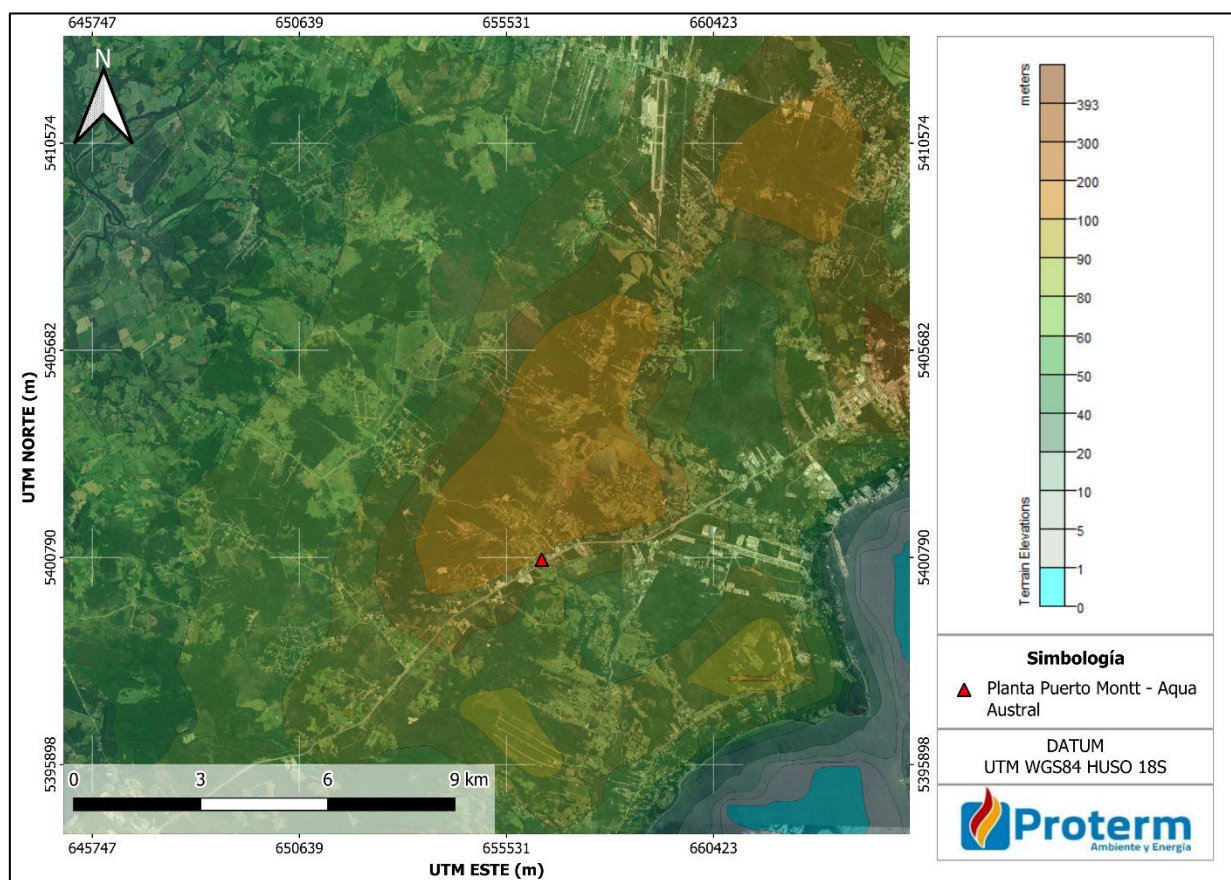


Figura Nº 26. Ciclos estacionales – datos observados estación El Tepual, Puerto Montt – Año 2024.

7.1.6 Elevación de Terreno

La zona modelada corresponde a la localidad de Trapén, ubicada en el costado Suroeste de la ciudad de Puerto Montt, en el territorio de Chile, correspondiente a la zona sur, comuna de Puerto Montt en la provincia de Llanquihue, Región de Los Lagos. La planta se encuentra ubicada a niveles donde las elevaciones de terreno varían de 90 a 100 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), específicamente la planta se encuentra a una altura entre 90 m.s.n.m. aproximadamente. Al lado Norte de la planta se observan elevaciones que pueden llegar a los 200 m.s.n.m. mientras que, al Sur las elevaciones pueden variar entre 60 y 98 m.s.n.m.





7.2 Anexo N°4. Análisis de incertidumbre. Comparación entre la meteorología de pronóstico y los datos observados en la estación meteorológica (EM Aeropuerto El Tepual, Puerto Montt).

La “Guía para el Uso de Modelos de Calidad de Aire en el SEIA en su capítulo 6” requiere que se realice una comparación de los registros WRF con información meteorológica local. Para ello se utilizan los datos disponibles en las estaciones de monitoreo ubicadas en la zona de interés para el estudio.

La estación de monitoreo corresponde a la estación El Tepual, Puerto Montt, de la Red Agrometeorológica del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), y se encuentra a 10,8 km del proyecto, ubicada en la comuna de Puerto Montt, provincia de Llanquihue. Los parámetros monitoreados por dicha estación corresponden a humedad, precipitaciones, velocidad y dirección de viento, y temperatura. Para la evaluación del desempeño se realiza una comparación entre las variables temperatura, velocidad y dirección de viento, ya que éstas son las variables de mayor interés.

Con el fin de evaluar el desempeño, se realiza un análisis cualitativo de los parámetros de interés. El análisis cualitativo se desarrolla mediante la comparación entre los ciclos diarios promedios, mensuales, ciclos estacionales y rosa de los vientos.

Definiciones:

Datos observados: Se refiere a los datos provenientes desde una estación de monitoreo durante un periodo de interés.

Datos modelados: Se refiere a los datos meteorológicos provenientes desde un modelo de pronóstico como WRF o MM5.

Rango 90% observado: Se refiere a la variación de los datos entre el percentil 5 y percentil 95 de éstos

7.2.1 Ciclos diarios promedios

7.2.1.1 Velocidad de Viento

Del siguiente gráfico se puede concluir que el ciclo diario promedio de velocidad de viento entre los datos modelados y los observados presentan un comportamiento similar, con una diferencia promedio de $\pm 0,6$ m/s. La mayor diferencia se observa a las 11:00 horas con 1,1 m/s. La variación diaria de velocidad posee el mismo patrón entre el modelo de pronóstico y el observado.

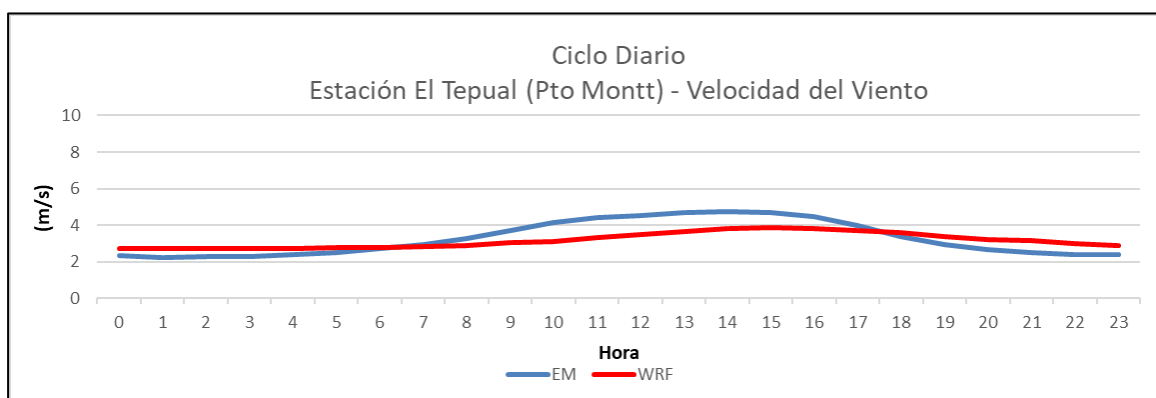


Figura N° 28. Comparación ciclo diario de velocidad de viento entre los datos observados y proyectados para la estación El Tepual, Puerto Montt.

7.2.1.2 Dirección de Viento

En el siguiente gráfico se presenta el ciclo diario de dirección de viento para la estación El Tepual de Puerto Montt, aquí se puede apreciar que los datos observados y los datos modelados presentan algunas diferencias puntuales, se observa una diferencia máxima de 180° entre las 13:00 y 14:00 horas, y entre las 20:00 horas y 21:00 horas; y una diferencia mínima de 45° a las 17:00 horas, en promedio la diferencia es de $\pm 31,9^\circ$.

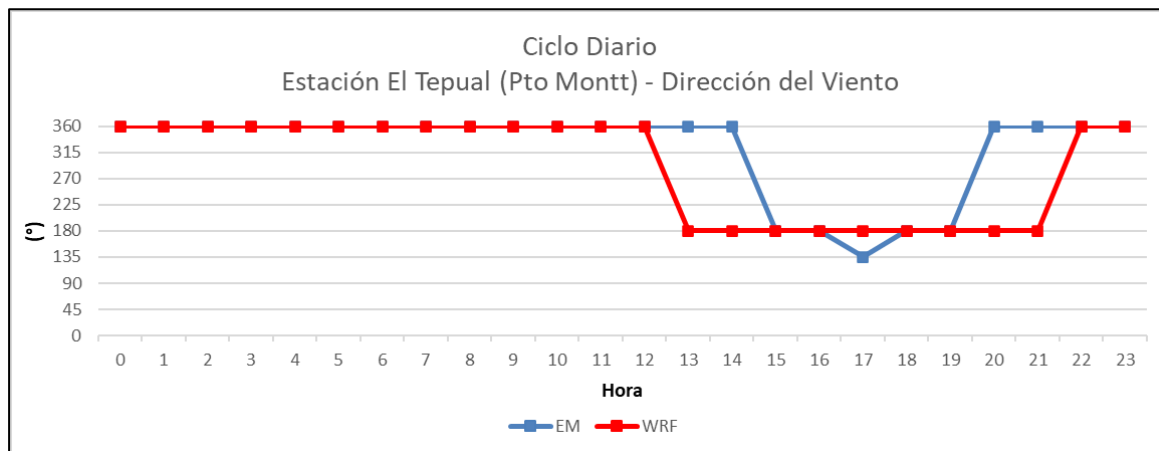


Figura N° 29. Ciclo diario de dirección de viento datos observados para la estación Los El Tepual, Puerto Montt.

7.2.1.3 Temperatura

De la siguiente figura, se puede concluir que los ciclos diarios promedios de temperatura entre los datos observados y los datos modelados presentan valores similares con una diferencia de $\pm 0,5^\circ\text{C}$, la mayor diferencia se observa a las 17:00 horas con $1,3^\circ\text{C}$. Además, la variación diaria de temperatura posee el mismo patrón del modelo de pronóstico y el observado. Dado estas circunstancias, respecto al ciclo diario promedio de temperatura, el modelo es adecuado.

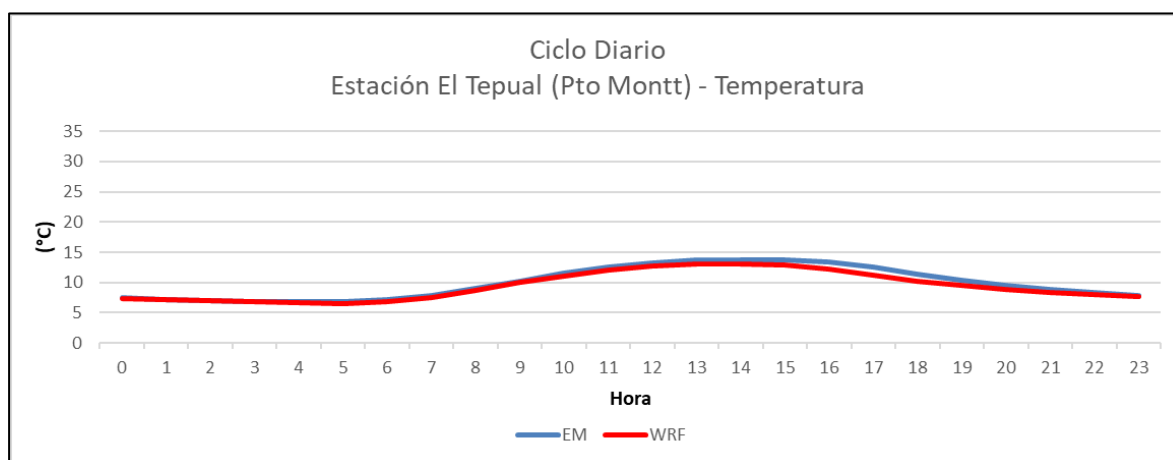


Figura N° 30. Comparación ciclo diario de temperatura entre los datos observados y proyectados para la estación El Tepual, Puerto Montt.

7.2.1.4 Humedad

De la siguiente figura, se puede concluir que los ciclos diarios promedios de humedad entre los datos observados y los datos modelados presentan valores similares. La mayor diferencia entre ambos datos se presenta a las 16:00 horas, con una diferencia de 4,5%. En promedio se presenta una diferencia entre ambos datos de $\pm 2,4\%$. Dado estas circunstancias, respecto al ciclo diario promedio de humedad, el modelo es adecuado.

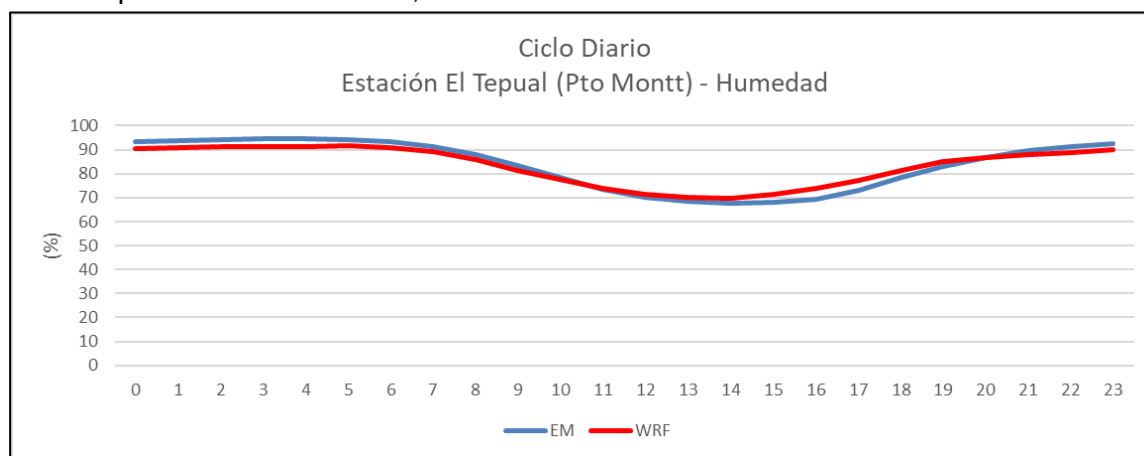


Figura N° 31. Comparación ciclo diario de humedad entre los datos observados y proyectados para la estación El Tepual, Puerto Montt.

7.2.2 Promedio Mensual

7.2.2.1 Velocidad de Viento

De la siguiente figura, se puede concluir que el promedio mensual de velocidad de viento entre los datos observados y los datos modelados presenta valores similares con una diferencia de $\pm 0,2$ m/s, con una diferencia máxima de 0,4 m/s en el mes enero. La variación mensual de



velocidad posee el mismo patrón del modelo de pronóstico y el observado. Dado estas circunstancias, respecto al promedio mensual de velocidad, el modelo es adecuado.

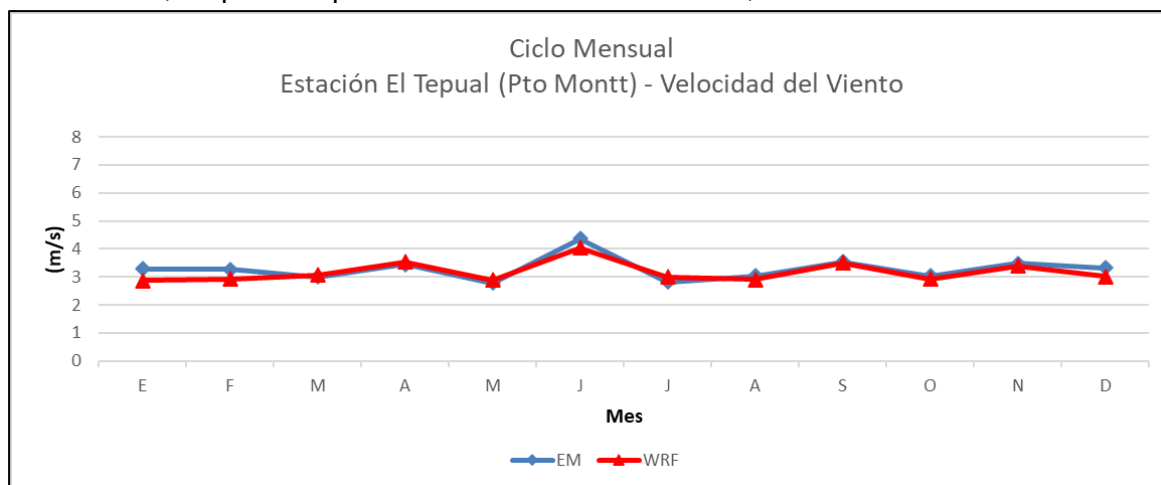


Figura Nº 32. Comparación ciclo mensual de velocidad de viento entre los datos observados y proyectados para la estación El Tepual, Puerto Montt.

7.2.2.2 Dirección de Viento

De la siguiente figura, se puede concluir que el promedio mensual de dirección de viento entre los datos observados y los modelados no presenta diferencias. La variación entre los datos modelados y observados presenta el mismo patrón. Dado estas circunstancias, respecto al promedio mensual de dirección, el modelo es adecuado.

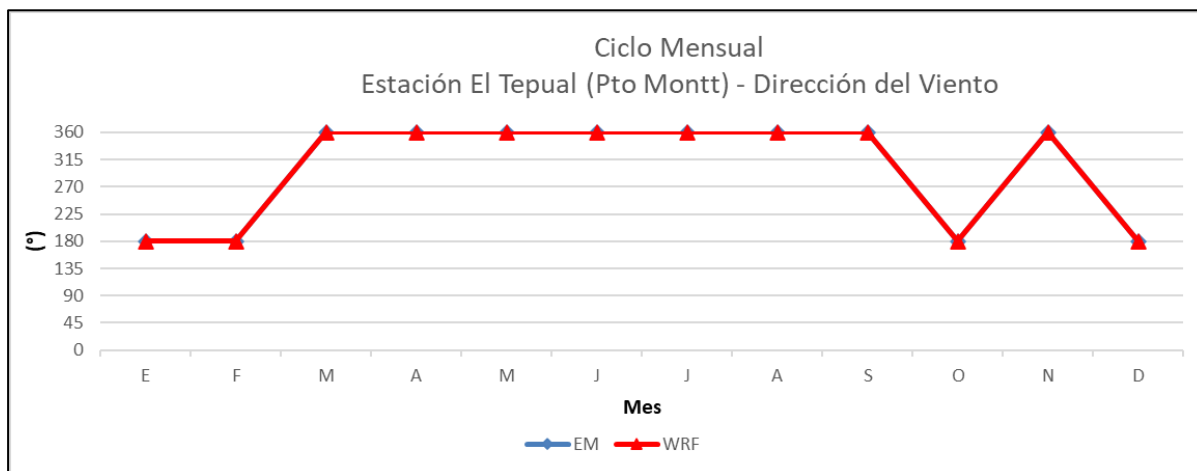


Figura Nº 33. Comparación ciclo mensual de dirección de viento entre los datos observados y proyectados para la estación El Tepual, Puerto Montt.

7.2.2.3 Temperatura

De la siguiente figura se puede concluir que los promedios mensuales de temperatura entre los datos observados y los datos modelados presentan valores similares para la estación El Tepual, la diferencia promedio es de $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, con una diferencia máxima de $\pm 0,9^{\circ}\text{C}$ en el mes de enero.



La variación entre los datos modelados y observados presenta un patrón similar, aumentando las temperaturas en primavera y verano, y disminuyendo en otoño e invierno.

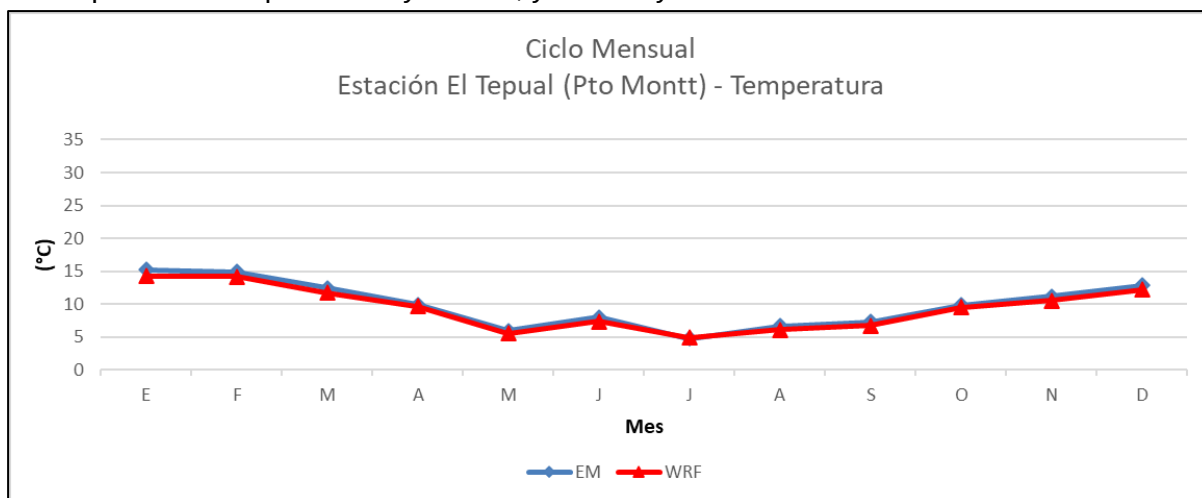


Figura N° 34. Comparación ciclo mensual de temperatura entre los datos observados y proyectados para la estación El Tepual, Puerto Montt.

7.2.2.4 Humedad

De la siguiente figura se puede concluir que los promedios mensuales de humedad entre los datos observados y los datos modelados presentan valores similares para la estación El Tepual, la diferencia promedio es de $\pm 2,8\%$, la mayor diferencia se observa en el mes de abril con un valor de $\pm 6,5\%$. La variación mensual de humedad posee el mismo patrón del modelo de pronóstico y el observado. Dado estas circunstancias, respecto al promedio mensual de humedad, el modelo es adecuado.

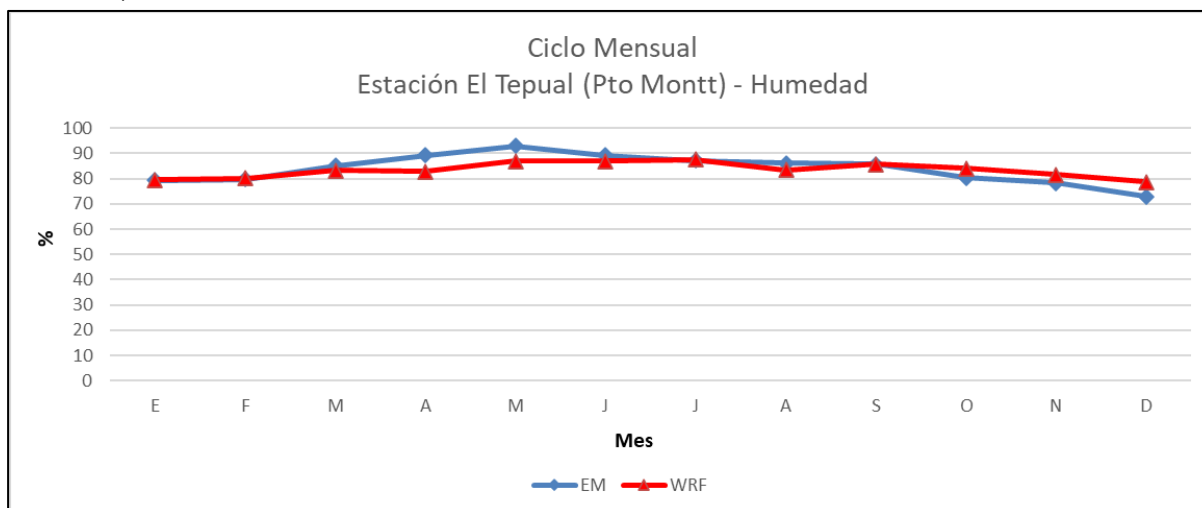


Figura N° 35. Comparación ciclo mensual de humedad entre los datos observados y proyectados para la estación El Tepual, Puerto Montt.



7.2.2.5 Precipitaciones

De la siguiente figura se puede concluir que los promedios mensuales de precipitaciones entre los datos observados y los datos modelados presentan pequeñas variaciones para la estación El Tepual, la diferencia promedio es de $\pm 0,08$ mm. La mayor diferencia se observa en el mes de junio con un valor de $\pm 0,21$ mm. La variación mensual de precipitaciones posee una diferencia pequeña y patrón similar entre el modelo de pronóstico y el observado. Dado estas circunstancias, respecto al promedio mensual de precipitaciones, el modelo es adecuado.

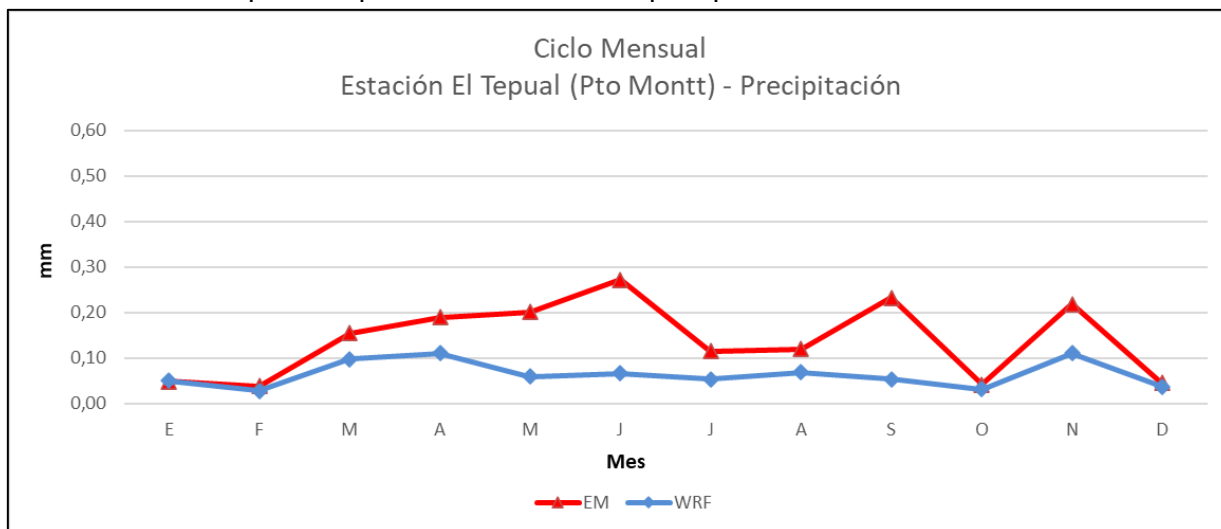


Figura Nº 36. Comparación ciclo mensual de precipitaciones entre los datos observados y proyectados para la estación El Tepual, Puerto Montt.

7.2.3 Rosas de los vientos

De la rosa de los vientos anuales entre los datos observados y los datos modelados, podemos ver que los vientos principales provienen de las mismas direcciones, con algunas diferencias en la frecuencias e intensidades de estos. Para los datos observados se aprecian vientos predominantes desde el N y NNE, con velocidades por sobre los 8 m/s y frecuencias de un 17% y 14% respectivamente. En menor medida, se observan vientos desde el S y SSE, también con velocidades sobre los 8 m/s y frecuencias de hasta un 9% y 8% respectivamente. En el caso de los datos modelados los vientos predominantes también son desde el NNE, N, S y SSE, en el caso de los dos primeros pueden superar los 8 m/s con frecuencias de hasta un 15% y 12% respectivamente, mientras que, los vientos S y SSE pueden llegar a los 8 m/s con frecuencias de hasta un 12% y 11% respectivamente.

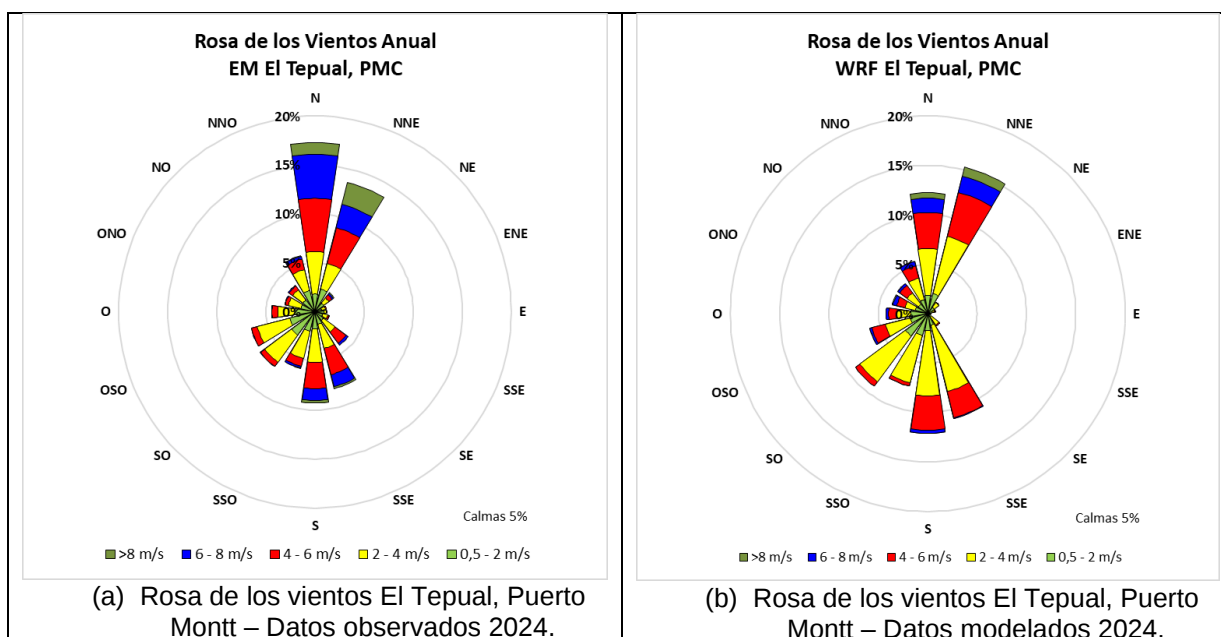


Figura N° 37. Comparación rosa de los vientos entre los datos observados y proyectados para la estación El Tepual, Puerto Montt.

7.2.4 Análisis Cuantitativo

De acuerdo con lo solicitado por la Guía para uso de modelos de calidad del aire en el SEIA, se presenta el análisis cuantitativo de las variables meteorológicas involucradas en la modelación.

Tabla N° 18. Análisis cuantitativo.

Parámetro	Métrica	EM El Tepual, Pto. Montt		Condición
		Horario	Diario	
Velocidad	BIAS	-0,11	-0,11	$[-2,5;2,5]$ m/s
	MAE	1,30	0,58	≤ 3 m/s
	RMSE	1,63	0,75	$\leq 3,5$ m/s
Temperatura	BIAS	-0,50	-0,49	$>0,6$
	MAE	1,46	0,85	$[-4;4]$ °C
	RMSE	1,89	1,08	≤ 4 °C



Conclusión

Se puede concluir a partir del análisis cualitativo (ciclo diario, promedio mensual, rosa de los vientos y ciclos estacionales) y cuantitativo que los datos de pronóstico WRF y datos observados presentan valores similares para las direcciones frecuentes, humedad, precipitaciones y temperatura ambiente. Por otro lado, las velocidades de los datos modelados del modelo WRF están levemente sobrestimadas por sobre los datos observados de la estación meteorológica El Tepual. Sin embargo, de acuerdo con lo presentado en el análisis de la estación El Tepual, el modelo WRF utilizado en la dispersión atmosférica es adecuado y concuerda con las condiciones de la realidad.