

Santiago, 25 de abril de 2023.-

Señora
Fernanda Plaza Taucare
Fiscal Instructora del Departamento de Sanción y Cumplimiento
Superintendencia del Medio Ambiente
P R E S E N T E

REF.: REITERA INFORME TÉCNICO “ESTUDIO SUELO, FLORA Y VEGETACIÓN”
Y SOLICITA SU INCORPORACIÓN AL PDC REFUNDIDO / ROL D-079-2022.-

De mi consideración:

Por medio de la presente, adjunto el informe “Estudio Suelo, Flora y Vegetación”, elaborado en el mes de septiembre de 2022 por los profesionales Mauricio Salazar Sperberg, Ing. Agr. y Francisco Salazar Sperberg Ing. Agr., Ph.D (“Estudio”), solicitando su incorporación como Apéndice B del Anexo IV del Programa de Cumplimiento refundido de fecha 14 de marzo de 2023.

El Estudio fue incorporado al procedimiento sancionatorio de la referencia con fecha 12 de octubre de 2022, folio N°38 del expediente electrónico, a fin de descartar la existencia de efectos negativos en el suelo, flora, vegetación producto de emisiones fugitivas de material particulado, con relación al hecho infraccional N° 4.

En consecuencia, solicito se tenga presente la incorporación del Estudio como Apéndice B del Anexo IV del Programa de Cumplimiento refundido de fecha 14 de marzo de 2023, sin perjuicio de haber sido incorporado al expediente electrónico con anterioridad.

Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.,


Macarena Vivanco Del Solar
p.p. INVERSIONES LAS GARZAS S.A.
RUT N° 99.563.840-1

ESTUDIO SUELO, FLORA Y VEGETACIÓN

Proyecto : **Planta de Carbonato de Calcio CALAGRO**

Región : **Décima**

Provincia : **Llanquihue**

Comuna : **Puerto Montt**



Mauricio Salazar Sperberg, Ing. Agr. y Francisco Salazar Sperberg Ing. Agr., Ph.D.

Septiembre 2022

1. INTRODUCCIÓN.

A solicitud de la empresa Inversiones Las Garzas S.A se realizó una evaluación y muestreo de flora, vegetación y suelos del área cercana a la Planta de Carbonato de Calcio CALAGRO, de producción de carbonato de calcio a base de conchas de moluscos provenientes de las plantas de procesamiento de mariscos existentes en la región de Los Lagos.

Se evaluó la exposición de carbonato de calcio y material particulado en las matrices de suelo, flora y vegetación en las zonas perimetrales de la planta por emisiones fugitivas de material particulado (cal), según lo solicitado por SMA.

Como parte de la evaluación se realizó una visita técnica y se evaluó en terreno suelo, vegetación y flora, colectando muestras para análisis principalmente de calcio, como posible impacto por particulado proveniente de la planta de producción de cal. Se colectaron muestras de hojas de árboles (flora), pradera (vegetación) y suelo (0-20 cm) a 150, 250 y 500 m desde la planta en un transecto en dirección Norte y Sur de la planta (ANEXO 1: imágenes 1, 2 y 3 Norte y 1 y 2 Sur). Esto considerando que los vientos principalmente se centran en dirección Norte-Sur y Sur-Norte (DIA). La muestra del punto ubicado a 500m al sur no se colectó por dificultad de acceso en zona boscosa con matorrales.

Uso de cal en suelos agrícolas.

La cal principalmente calcítica y dolomítica es ampliamente usada en aplicaciones al suelo como práctica agronómica habitual para mejorar parámetros de fertilidad, especialmente asociados a la acidificación de suelos, altos niveles de aluminio de intercambio, y bajo de bases. Dependiendo del nivel de acidez de los suelos son comunes aplicaciones de 1,0 a 4,0 t/ha/año pudiendo ser tan altas como 8,0 t/ha/año. Esto implica, en aplicaciones en superficie sin incorporación, una importante deposición de este material sobre praderas o suelos descubiertos, no generando efectos negativos sobre las especies vegetales, muy por contrario, favoreciendo su crecimiento y rendimientos en suelos que han sido encalados. Dada la pluviometría de la Zona Sur este material aplicado en superficie se incorpora en el perfil del suelo, mejorando sus parámetros de fertilidad.

2. ANTECEDENTES GENERALES.

2.1 Descripción del predio.

Nombre.

Planta de carbonato de calcio CALAGRO

Propietario.

Inversiones Las Garzas S.A.

La planta de Carbonato de Calcio CALAGRO, de propiedad de Inversiones Las Gazas S.A., y el predio con plantaciones de eucaliptus de propiedad de empresa vinculada a Inversiones La Garzas S.A., se encuentran ubicados a 20 km al Sur-Oeste de Puerto Montt, por la Panamericana 5 Sur, camino a Parga, luego ingresando al Sur-Este por la caleterera (Imagen 1).

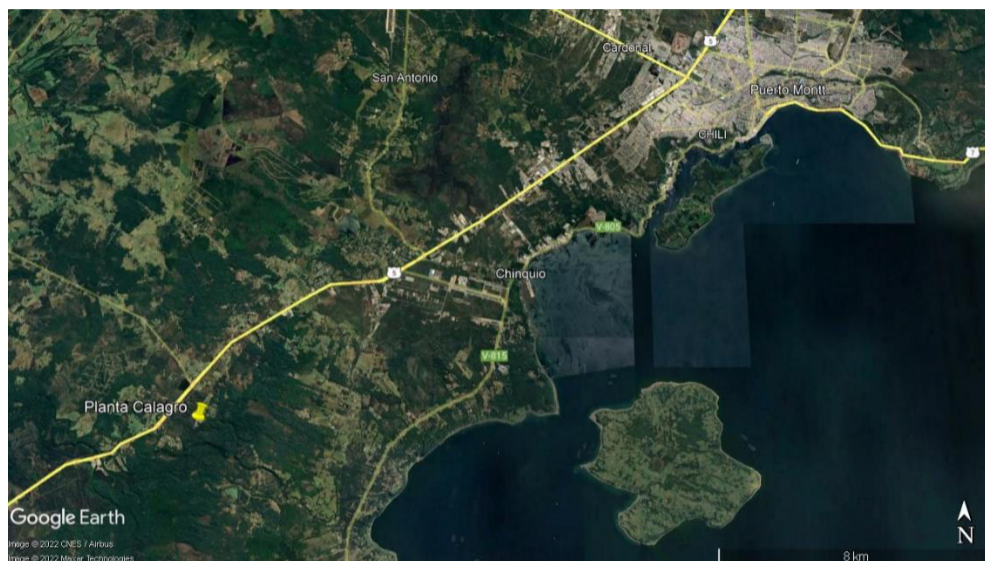


Imagen 1. Mapa de ubicación del predio en estudio.

2.2. Registros meteorológicos.

Se utilizaron los registros meteorológicos de la estación ubicada en los Muermos perteneciente a la red de estaciones meteorológicas automáticas Agrometeorología (www.agrometeorologia.cl), estación más cercana a la planta CALAGRO y con registros de octubre 2009 a la fecha.

La temperatura promedio anual registrada entre los años 2009 y 2022 es de 11,0°C con una precipitación de 1.400 mm de las cuales 65% se registra entre los meses de abril a agosto (Figura 1). La velocidad del viento es en promedio anual 6,3 km/h con un rango de 5,1 a 7,6 km/h (Figura 2).

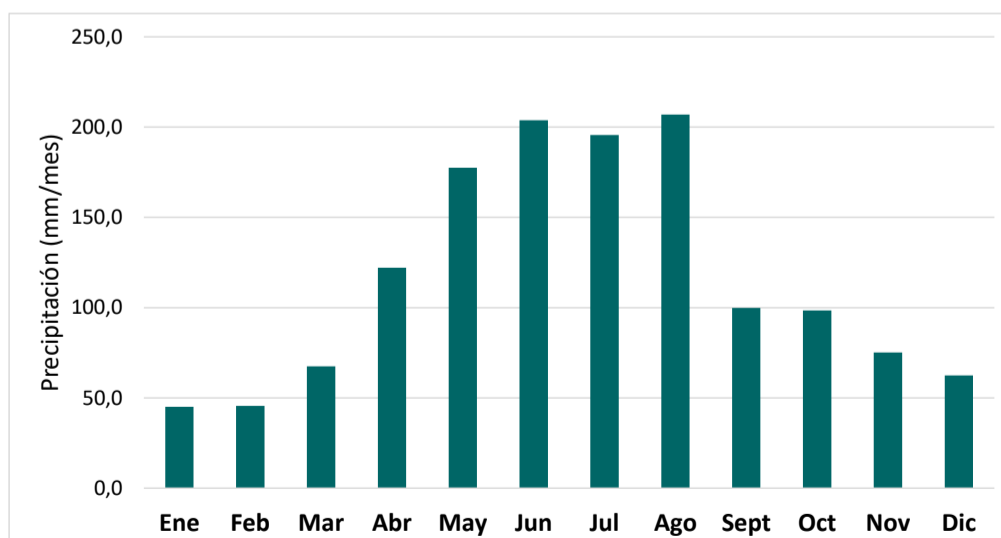


Figura 1. Precipitaciones mensuales registradas en Estación Meteorológica Los Muermos (agrometeorología.cl).

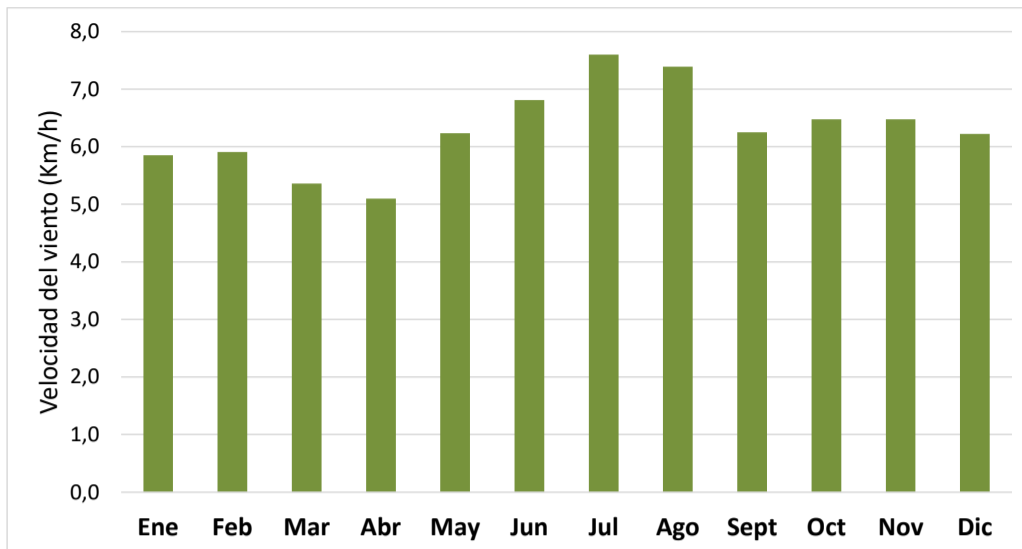


Figura 2. Velocidad del viento (km/h) promedio mensual, registrado en Estación Meteorológica Los Muermos (agrometeorología.cl).

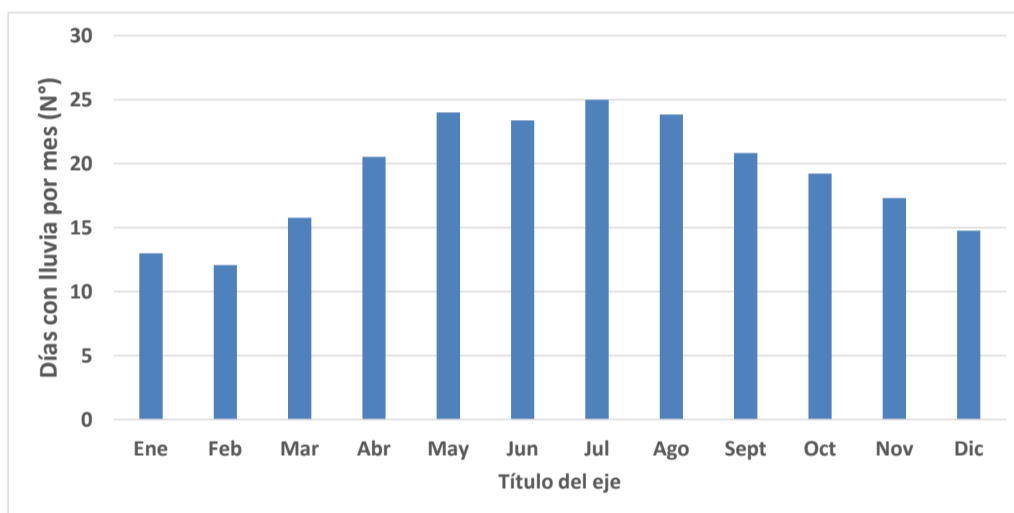


Figura 3. Días con lluvia por mes registrados en la Estación Meteorológica Los Muermos (agrometeorología.cl).

Las condiciones meteorológicas donde se encuentra ubicada la planta CALAGRO, con una alta pluviometría (1.400mm), baja velocidad del viento en promedio, gran cantidad de días con lluvia (63%), reducirían el impacto de potenciales emanaciones del proceso de producción de cal en esta planta.

2.3. Suelo y uso de suelo.

La planta está ubicada en un suelo de la Serie de Suelos Puerto Octay, y minoritariamente sobre la Serie de Suelos Maullín (DIA), caracterizado por una alta acidez y contenido de aluminio de intercambio, junto con un bajo contenido de bases de intercambio, situación característica de la mayoría de los suelos de origen volcánicos del Sur de Chile.

La zona aledaña a la planta en dirección Sur, Este y Oeste tiene una plantación de eucaliptus de árboles adultos, de propiedad de empresa vinculada a Inversiones La Garzas S.A., con un predio de aproximadamente 160 hectáreas, que no presenta ningún tipo de actividad agrícola o ganadera,

sólo actividades de tipo forestal. Esta permite mitigar, por efecto biombo, la dispersión de material particulado en el caso que se produzca por el proceso de producción.

Por el lado Norte hay un área con plantación de eucaliptus, un camino de acceso a la planta y una propiedad agrícola vecina. Esta propiedad tiene producción de bovinos de carne y ovinos bajo praderas con un alto grado de degradación y presencia de especies de bajo valor forrajero y malezas. La propiedad también tiene bosquetes aislados de árboles nativos y matorrales.

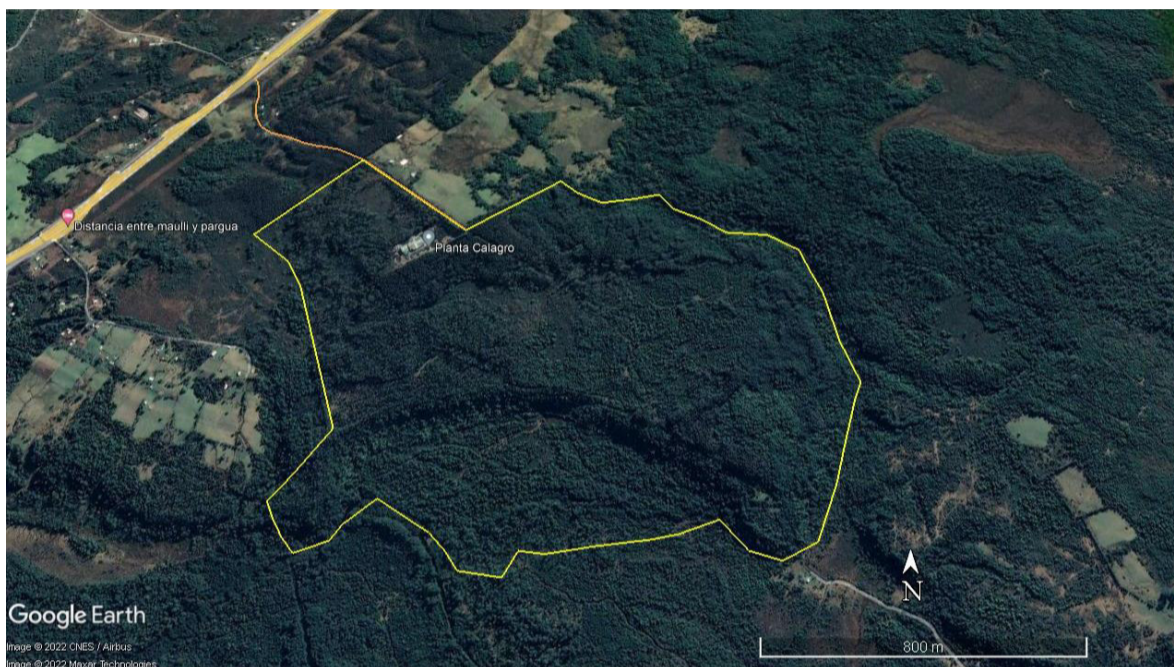


Imagen 2. Mapa de deslindes de la planta y predio en estudio.

3. Muestreo de suelo, vegetación y flora.

De acuerdo a lo solicitado por la SMA se realizó un muestreo de suelo, vegetación y flora. Para esto y de acuerdo a lo señalado en la DIA, se consideró los vientos predominantes Norte-Sur y Sur-Norte, y se generó un transecto con 3 puntos a 150m, 250m y 500 m desde la planta en dirección Norte y de 150m y 250m en dirección Sur (Imagen 3).

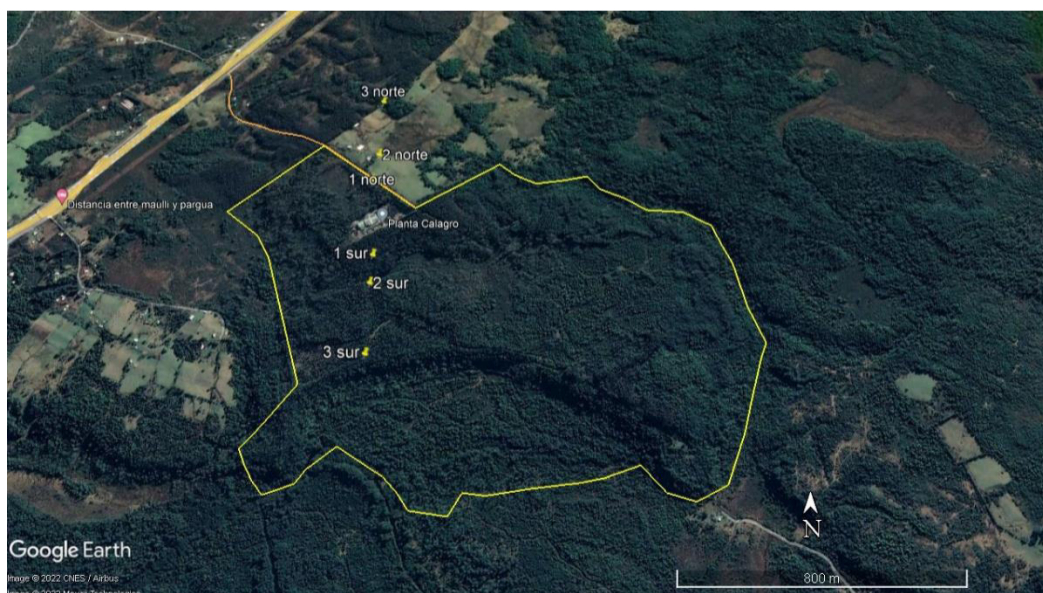


Imagen 3. Mapa de puntos de muestreo.

Para este transecto el punto ubicado a 500m al sur no se muestreo por dificultad de acceso por topografía, plantación y matorrales.

Como puede observarse en la Imagen 3, en la dirección Norte el punto a 150m está dentro de la propiedad de Inversiones Las Garzas en una zona aledaña al camino público donde existe vegetación herbácea y flora (árboles). Los otros 2 puntos al Norte están en una propiedad vecina dedicada a la crianza extensiva de ganado bovino y ovino, con una pradera con alta degradación y presencia de pequeños bosquetes y árboles aislados.

En la dirección Sur los dos puntos muestreados (150m y 250m) y el no muestreado (500m), se encuentran dentro de la propiedad de empresa vinculada a Inversiones La Garzas S.A., y corresponde a una plantación de eucaliptus con presencia de árboles nativos y arbustos en forma aislada en algunos sectores. Dada la baja luminosidad en su parte baja por la presencia de árboles adultos no había presencia de especies herbáceas en los puntos muestreados colectándose solo suelo y flora (hojas de árboles) para su posterior análisis.

La colecta de muestras y análisis posteriores fue realizada centrándose en el calcio que es el principal macronutriente generado en la planta CALAGRO. El suelo fue muestreado a 0-20cm de profundidad, en los distintos puntos preseleccionados, determinándose el contenido de calcio y de distintos parámetros de suelo. Se colectaron además muestras de la vegetación herbácea de la pradera existente, y de flora de hojas de árboles de la familia de las Mirtáceas de los distintos puntos de muestreo (Cuadro 1). Se realizaron determinaciones de contenido de materia seca y calcio en las muestras, que fueron analizadas en laboratorio de COOPRINSEM en Osorno, que tiene experiencia en el análisis de este tipo de sustratos. Análisis de suelos, vegetación y flora se adjuntan en ANEXO 2.

Cuadro 1. Resumen de muestras colectadas.

Identificación transecto	Coordenadas UTM (Datum WGS 84)	Muestra suelo	Muestra vegetación herbácea	Muestra flora
Norte 1	18G 653315.0 E 5397087.0 S	X	X	X
Norte 2	18G 653333.0 E 5397194.0 S	X	X	X
Norte 3	18G 653336.0 E 5397428.0 S	X	X	X
Sur 1	18G 653334.0 E 5396792.0 S	X	-	X
Sur 2	18G 653331.0 E 5396688.0 S	X	-	X
Sur 3		-	-	-

4. RESULTADOS.

4.1 Suelos.

El nivel de fertilidad en todos los puntos muestreados (150m, 250m y 500m), se encuentra muy bajo para los distintos parámetros analizados y comparados con los rangos óptimos reportados para producción de praderas y cultivos por el Laboratorio de la empresa Cooprinsem (Cuadros 2 y 3), donde fueron analizadas las muestras.

El nutriente que se puede considerar testigo para una aplicación o deriva de carbonato de calcio, es el catión calcio (Ca), el cual presentó valores muy bajos en los 5 puntos muestreados (Norte y Sur), sin presentar una tendencia clara y atribuible a la posible deriva proveniente de la planta de CALAGRO. La única muestra que presentó un contenido levemente mayor de Ca (3,23 cmol+/kg) es Norte 2 (muy por debajo del óptimo, Cuadro 2), la que se encuentra a 250m al norte de la planta y dentro del predio agrícola colindante, donde existió aplicación con fines agrícolas de cal de conchas en años anteriores, sin contar con un registro exacto de dosis ni potreros intervenidos, según el propio relato del propietario del predio consultado en la visita.

Cuadro 2. Resumen de resultados de análisis de suelo realizados.

Parámetro	Norte 1	Norte 2	Norte 3	Rango óptimo*
Ca (cmol+/kg)	1,44	3,23	1,31	6-10
pH (en agua)	5,2	4,9	4,7	5,8-7,0
pH CaCl ₂	4,8	4,5	4,3	5,1-5,5
P-Olsen(mg/kg)	2,9	4,5	6,3	20-40
K (cmol+/kg)	0,105	0,138	0,147	0,3-0,45
Mg (cmol+/kg)	0,28	0,32	0,28	1,0-1,5
Na (cmol+/kg)	0,07	0,14	0,12	0,15-0,25
Suma bases (cmol+/kg)	1,9	3,8	1,9	10-15
Al (cmol+/kg)	0,15	1,06	2,18	0,01-0,19
CICE (cmol+/kg)	2,0	4,9	4,0	8-12
Saturación Al (%)	7,3	21,7	54,1	0,01-3

*De acuerdo a laboratorio COOPRINSEM.

Cuadro 3. Resumen de resultados de análisis de suelo realizados.

Parámetro	Sur 1	Sur 2	Rango óptimo
Ca (cmol+/kg)	0,85	0,94	6-10
pH (en agua)	4,4	4,6	5,8-7,0
pH CaCl ₂	4,0	4,2	5,1-5,5
P-Olsen(mg/kg)	6,9	5,5	20-40
K (cmol+/kg)	0,199	0,144	0,3-0,45
Mg (cmol+/kg)	0,28	0,43	1,0-1,5

Na (cmol+/kg)	0,15	0,16	0,15-0,25
Suma bases (cmol+/kg)	1,5	1,7	10-15
Al (cmol+/kg)	4,5	2,35	0,01-0,19
CICE (cmol+/kg)	6,0	4,0	8-12
Saturación Al (%)	75,3	58,4	0,01-3

*De acuerdo a laboratorio COOPRINSEM.

4.2 Vegetación.

De acuerdo a los análisis realizados se observa una mayor concentración de calcio en las plantas herbáceas colectadas más lejanas a la planta CALAGRO que las colectadas cercanas a ella (Cuadro 4). Sin embargo, la diferencia es mínima y el promedio de los tres puntos muestreados es igual al determinado en praderas permanentes fertilizadas de lecherías en la zona de Llanquihue para el mes de agosto por estudios realizado por Anrique *et al.* (2014). Esto indicaría que en los puntos Norte no habría un efecto de posibles emisiones fugitivas de la planta CALAGRO en la vegetación en los puntos muestreados. Cabe destacar en este sentido que las praderas muestreadas a 250m y 500m de la planta en dirección Norte de propiedad de agricultor estaban altamente degradadas, con la presencia de especies de bajo valor forrajero y alta contribución de malezas de muy bajo valor nutritivo. La aplicación de cal en este tipo de pradera podría mejorar la productividad de ellas y de los parámetros de fertilidad del suelo, siendo recomendadas este tipo de enmiendas para su manejo agronómico.

Cuadro 4. Contenidos de materia seca y calcio en plantas herbáceas ubicadas en los puntos de muestreo.

Ubicación	Descripción	Materia seca (%)	Calcio (% MS)
Norte 1	Franja perimetral con especies herbáceas	23,4	0,39
Norte 2	Pradera pastoreo ovinos	58,7	0,46
Norte 3	Pradera pastoreo bovinos y ovinos	31,6	0,50
Promedio		37,9	0,45

4.3 Flora.

Las muestras colectadas en los puntos al Norte de la planta CALAGRO no muestran una tendencia al alza y son en general bajas en los niveles encontrados en las hojas de las especies muestreadas (Mirtáceas). En la dirección Sur se encontraron menores valores de calcio cercano, que alejado de la planta (Cuadro 5).

Existe muy poca o nula información publicada en Chile del contenido de este nutriente en hojas de especies nativas y/o especies alóctonas. Un estudio realizado en plantas de viveros señala valores de 0,46 a 0,70 de contenido de Ca en hojas de Olivillo (*Aextoxicon punctatum*). Si bien los valores en el muestreo realizado son más altos, no hay una gran diferencia y estarían dados más por la diferencia entre especies sin un impacto en las hojas en los distintos puntos muestreados.

Cuadro 5. Contenidos de materia seca y calcio en plantas arbustivas ubicadas en los puntos de muestreo.

Ubicación	Descripción	Materia seca (%)	Calcio (% MS)
Norte 1	Hojas de Mirtáceas	40,6	1,64
Norte 2	Hojas de Mirtáceas	46,4	1,01
Norte 3	Hojas de Mirtáceas	40,9	1,59
Promedio		42,6	1,41
Sur 1	Hojas de Mirtáceas	44,6	0,82
Sur 2	Hojas de Mirtáceas	39,1	1,46
Promedio		41,9	1,14

5. COMENTARIOS FINALES.

- El calcio es un macronutriente de importante valor agronómico, siendo utilizado normalmente como parte de la fertilización y/o enmiendas de praderas y cultivos.
- En general, el calcio desde el punto de vista ambiental, no tiene un efecto negativo en el medio ambiente, solo a altas concentraciones podría causar efectos en la absorción de otros cationes.
- Las condiciones ambientales donde se encuentra ubicada la planta CALAGRO, con una alta pluviometría (1.400mm), baja velocidad del viento en promedio, gran cantidad de días con lluvia (63%), lo que sumado a la presencia de un bosque adulto de eucaliptus de propiedad de empresa vinculada a Inversiones La Garzas S.A. (Sur) y de un predio agrícola particular con praderas degradadas (Norte), reducirían el potencial impacto de emanaciones fugitivas del proceso de producción de cal en esta planta.
- De acuerdo a las muestras colectadas, no se determinó un efecto asociado a las posibles emisiones y deposición de la planta CALAGRO en el suelo, herbáceas y flora evaluados.

6. REFERENCIAS.

Anrique, R., Molina, X., Alfaro, M. y Saldaña, R. (2014). *Composición de alimentos para el ganado bovino, 4^{ta} Ed. Consorcio Lechero, Chile, 91p.*

González, M., Ríos, D., Peña Rojas, K., García, E., Acevedo, M., Cartes, E., Sánchez Olate, M. (2020). *Efecto de la concentración de fósforo y calcio sobre atributos morfo-fisiológicos y potencial de crecimiento radical en plantas de Aextoxicon punctatum producidas a raíz cubierta en la etapa de endurecimiento. Bosque (Valdivia), 41(2): 137-146.*

<https://dx.doi.org/10.4067/S0717-92002020000200137>

7. ANEXOS.

ANEXO 1. Fotos de sectores muestreados.



Imagen 1 Norte



Imagen 2 Norte



Imagen 3 Norte



Imagen 1 Sur

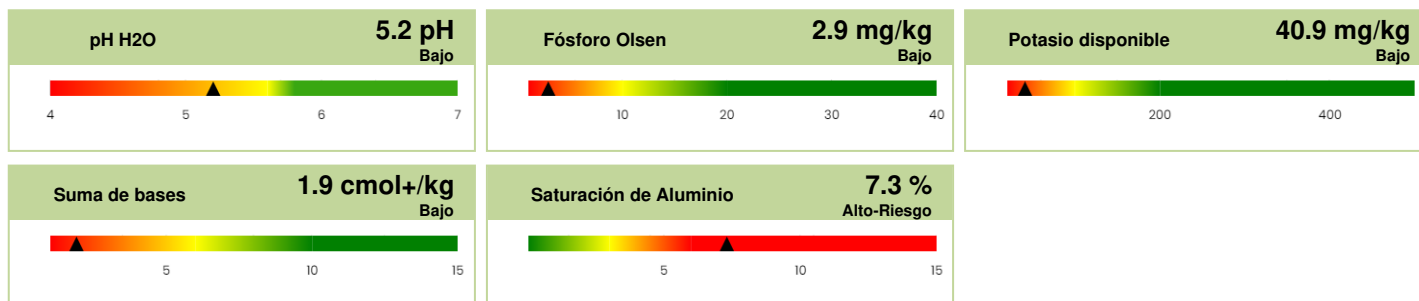


Imagen 2 Sur

ANEXO 2. Resultados de análisis de muestras colectada (adjuntos).

Datos Cliente		Datos Muestra			
Nombre	Inversiones Las Garzas Sa	ID Muestra	Suelo N 1 Camino	Folio	37454-3
Giro	Agrícola	Localidad		Fecha Recepción	25/08/2022
RUT	99563840-1	Comuna Predio	Puerto Montt	Fecha Informe	07/09/2022
Dirección	La Golleta Ruta 5 Sur Km 1042	ROL N°		Tipo Suelo	Transición
Comuna	Puerto Montt	Sup. Potrero (ha)		Tipo Análisis	pH CaCl ₂ , Base Suelo
Predio	La Goleta	Prof. Muestreo (cm)	0-20	Muestreado Por	Cliente
Operador/Solicitante					
Nombre	Mauricio Salazar	RUT	13482433-6	Teléfono	995594204
				Correo Electrónico	msalazarsperberg@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS



■ Bajo - Inadecuado

■ Medio - Insuficiente

■ Óptimo - Alto

Resultado	Unidad	Valor	Rango Ideal
pH H ₂ O	pH	5.2	5.8 - 7
pH CaCl ₂	pH	4.8	5.1 - 5.5
Fósforo Olsen	mg/kg	2.9	20 - 40
Potasio disponible	mg/kg	40.9	200 - 500
Potasio	cmol+/kg	0.105	0.3 - 0.45
Calcio	cmol+/kg	1.44	6 - 10
Magnesio	cmol+/kg	0.28	1.0 - 1.5
Sodio	cmol+/kg	0.07	0.15 - 0.25
Suma de bases	cmol+/kg	1.9	10 - 15
Aluminio	cmol+/kg	0.15	0.01 - 0.19
CICE	cmol+/kg	2.0	8 - 12
Saturación de Aluminio	%	7.3	0.01 - 3

1 mg/kg=1ppm

1%=10.000 ppm

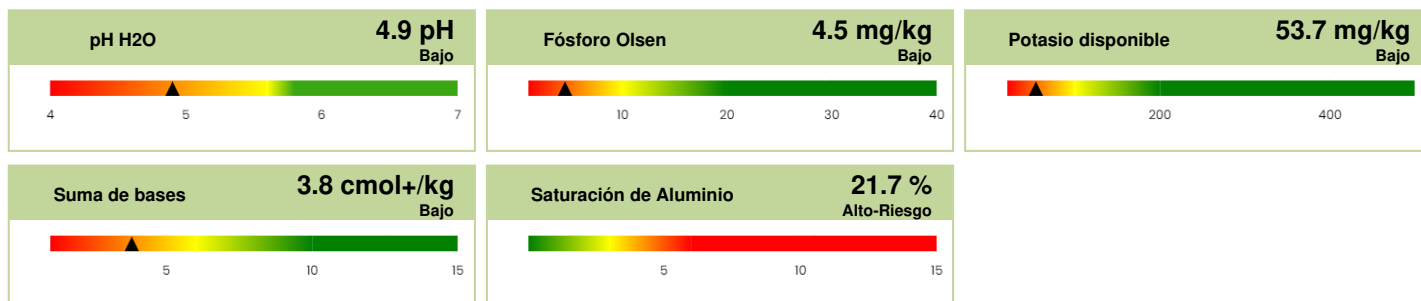
Técnicas analíticas: pH agua y CaCl₂ relación 1:2,5. P extracto NaHCO₃ 0,5 mol/l a pH 8,5. K, Ca, Mg y Na extracto CH₃COONH₄ 1mol/l a pH 7.0. Al intercambio extracto KCl 1M. S-SO₄ extracto Ca(H₂PO₄)*H₂O. C y N total combustión por método Dumas. N-NO₃ extracto agua en relación 1:2,5, desarrollo color con H₂SO₄. N-NH₄ extracto agua en relación 1:2,5 y desarrollo color con Nessler. Fe, Mn, Cu, Zn extracto DTPA y TEA 0,1 M a pH 7,30. Al extractable extracto CH₃COONH₄ a pH 4,8. Boro extracto CaCl₂ 0,01 mol/l a ebullición.

Referencias: Métodos de Análisis recomendados para los suelos de Chile. Serie Actas INIA N°34. Revisión 2006. Métodos de análisis de suelos. INIA Serie La Platina N°16, 1990.

El rango hace referencia a una muestra de suelo tomada a 20 cm de profundidad

Datos Cliente		Datos Muestra			
Nombre	Inversiones Las Garzas Sa	ID Muestra	Suelo N2 Pradera	Folio	37454-4
Giro	Agrícola	Localidad		Fecha Recepción	25/08/2022
RUT	99563840-1	Comuna Predio	Puerto Montt	Fecha Informe	07/09/2022
Dirección	La Golleta Ruta 5 Sur Km 1042	ROL N°		Tipo Suelo	Transición
Comuna	Puerto Montt	Sup. Potrero (ha)		Tipo Análisis	pH CaCl ₂ , Base Suelo
Predio	La Goleta	Prof. Muestreo (cm)	0-20	Muestreado Por	Cliente
Operador/Solicitante					
Nombre	Mauricio Salazar	RUT	13482433-6	Teléfono	995594204
				Correo Electrónico	msalazarsperberg@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS



■ Bajo - Inadecuado

■ Medio - Insuficiente

■ Óptimo - Alto

Resultado	Unidad	Valor	Rango Ideal
pH H ₂ O	pH	4.9	5.8 - 7
pH CaCl ₂	pH	4.5	5.1 - 5.5
Fósforo Olsen	mg/kg	4.5	20 - 40
Potasio disponible	mg/kg	53.7	200 - 500
Potasio	cmol+/kg	0.138	0.3 - 0.45
Calcio	cmol+/kg	3.23	6 - 10
Magnesio	cmol+/kg	0.32	1.0 - 1.5
Sodio	cmol+/kg	0.14	0.15 - 0.25
Suma de bases	cmol+/kg	3.8	10 - 15
Aluminio	cmol+/kg	1.06	0.01 - 0.19
CICE	cmol+/kg	4.9	8 - 12
Saturación de Aluminio	%	21.7	0.01 - 3

1 mg/kg=1ppm

1%=10.000 ppm

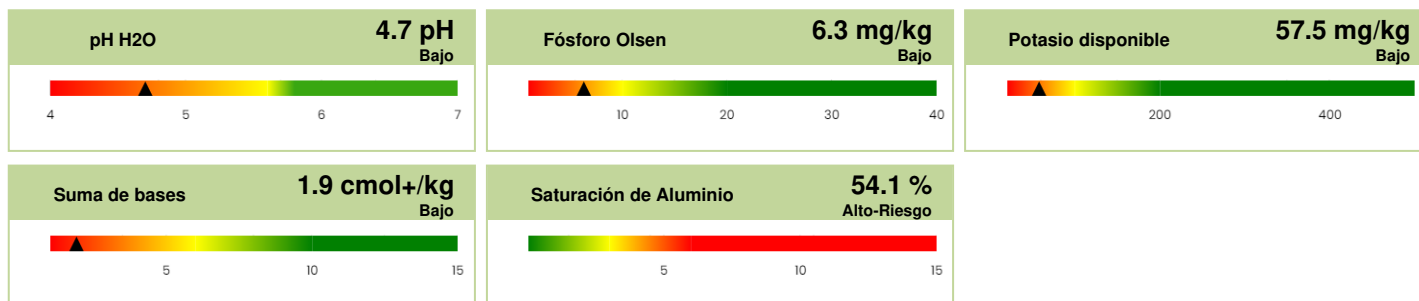
Técnicas analíticas: pH agua y CaCl₂ relación 1:2,5. P extracto NaHCO₃ 0,5 mol/l a pH 8,5. K, Ca, Mg y Na extracto CH₃COONH₄ 1mol/l a pH 7.0. Al intercambio extracto KCl 1M. S-SO₄ extracto Ca(H₂PO₄)*H₂O. C y N total combustión por método Dumas. N-NO₃ extracto agua en relación 1:2,5, desarrollo color con H₂SO₄. N-NH₄ extracto agua en relación 1:2,5 y desarrollo color con Nessler. Fe, Mn, Cu, Zn extracto DTPA y TEA 0,1 M a pH 7,30. Al extractable extracto CH₃COONH₄ a pH 4,8. Boro extracto CaCl₂ 0,01 mol/l a ebullición.

Referencias: Métodos de Análisis recomendados para los suelos de Chile. Serie Actas INIA N°34. Revisión 2006. Métodos de análisis de suelos. INIA Serie La Platina N°16, 1990.

El rango hace referencia a una muestra de suelo tomada a 20 cm de profundidad

Datos Cliente		Datos Muestra			
Nombre	Inversiones Las Garzas Sa	ID Muestra	Suelo N 3 Pradera	Folio	37454-5
Giro	Agrícola	Localidad		Fecha Recepción	25/08/2022
RUT	99563840-1	Comuna Predio	Puerto Montt	Fecha Informe	07/09/2022
Dirección	La Golleta Ruta 5 Sur Km 1042	ROL N°		Tipo Suelo	Transición
Comuna	Puerto Montt	Sup. Potrero (ha)		Tipo Análisis	pH CaCl ₂ , Base Suelo
Predio	La Goleta	Prof. Muestreo (cm)	0-20	Muestreado Por	Cliente
Operador/Solicitante					
Nombre	Mauricio Salazar	RUT	13482433-6	Teléfono	995594204
				Correo Electrónico	msalazarsperberg@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS



■ Bajo - Inadecuado

■ Medio - Insuficiente

■ Óptimo - Alto

Resultado	Unidad	Valor	Rango Ideal
pH H ₂ O	pH	4.7	5.8 - 7
pH CaCl ₂	pH	4.3	5.1 - 5.5
Fósforo Olsen	mg/kg	6.3	20 - 40
Potasio disponible	mg/kg	57.5	200 - 500
Potasio	cmol+/kg	0.147	0.3 - 0.45
Calcio	cmol+/kg	1.31	6 - 10
Magnesio	cmol+/kg	0.28	1.0 - 1.5
Sodio	cmol+/kg	0.12	0.15 - 0.25
Suma de bases	cmol+/kg	1.9	10 - 15
Aluminio	cmol+/kg	2.18	0.01 - 0.19
CICE	cmol+/kg	4.0	8 - 12
Saturación de Aluminio	%	54.1	0.01 - 3

1 mg/kg=1ppm

1%=10.000 ppm

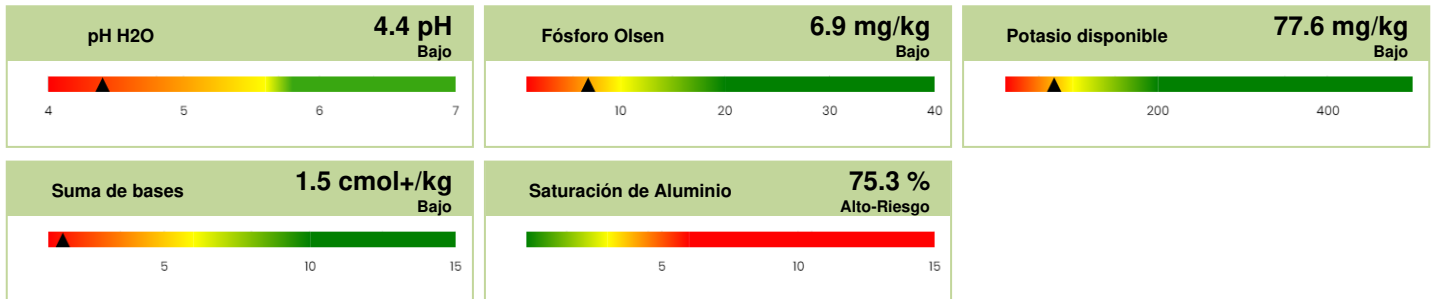
Técnicas analíticas: pH agua y CaCl₂ relación 1:2,5. P extracto NaHCO₃ 0,5 mol/l a pH 8,5. K, Ca, Mg y Na extracto CH₃COONH₄ 1mol/l a pH 7.0. Al intercambio extracto KCl 1M. S-SO₄ extracto Ca(H₂PO₄)*H₂O. C y N total combustión por método Dumas. N-NO₃ extracto agua en relación 1:2,5, desarrollo color con H₂SO₄. N-NH₄ extracto agua en relación 1:2,5 y desarrollo color con Nessler. Fe, Mn, Cu, Zn extracto DTPA y TEA 0,1 M a pH 7,30. Al extractable extracto CH₃COONH₄ a pH 4,8. Boro extracto CaCl₂ 0,01 mol/l a ebullición.

Referencias: Métodos de Análisis recomendados para los suelos de Chile. Serie Actas INIA N°34. Revisión 2006. Métodos de análisis de suelos. INIA Serie La Platina N°16, 1990.

El rango hace referencia a una muestra de suelo tomada a 20 cm de profundidad

Datos Cliente		Datos Muestra			
Nombre	Inversiones Las Garzas Sa	ID Muestra	Suelo S 1 Bosque	Folio	37454-1
Giro	Agrícola	Localidad		Fecha Recepción	25/08/2022
RUT	99563840-1	Comuna Predio	Puerto Montt	Fecha Informe	07/09/2022
Dirección	La Golleta Ruta 5 Sur Km 1042	ROL N°		Tipo Suelo	Transición
Comuna	Puerto Montt	Sup. Potrero (ha)		Tipo Análisis	pH CaCl ₂ , Base Suelo
Predio	La Goleta	Prof. Muestreo (cm)	0-20	Muestreado Por	Cliente
Operador/Solicitante					
Nombre	Mauricio Salazar	RUT	13482433-6	Teléfono	995594204
				Correo Electrónico	msalazarsperberg@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS



■ Bajo - Inadecuado

■ Medio - Insuficiente

■ Óptimo - Alto

Resultado	Unidad	Valor	Rango Ideal
pH H ₂ O	pH	4.4	5.8 - 7
pH CaCl ₂	pH	4.0	5.1 - 5.5
Fósforo Olsen	mg/kg	6.9	20 - 40
Potasio disponible	mg/kg	77.6	200 - 500
Potasio	cmol+/kg	0.199	0.3 - 0.45
Calcio	cmol+/kg	0.85	6 - 10
Magnesio	cmol+/kg	0.28	1.0 - 1.5
Sodio	cmol+/kg	0.15	0.15 - 0.25
Suma de bases	cmol+/kg	1.5	10 - 15
Aluminio	cmol+/kg	4.50	0.01 - 0.19
CICE	cmol+/kg	6.0	8 - 12
Saturación de Aluminio	%	75.3	0.01 - 3

1 mg/kg=1ppm 1%=10.000 ppm

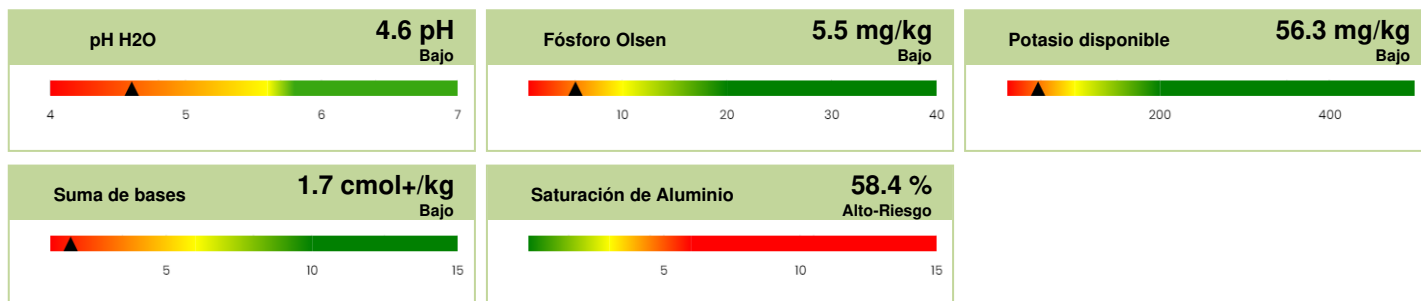
Técnicas analíticas: pH agua y CaCl₂ relación 1:2,5. P extracto NaHCO₃ 0,5 mol/l a pH 8,5. K, Ca, Mg y Na extracto CH₃COONH₄ 1mol/l a pH 7.0. Al intercambio extracto KCl 1M. S-SO₄ extracto Ca(H₂PO₄)*H₂O. C y N total combustión por método Dumas. N-NO₃ extracto agua en relación 1:2,5, desarrollo color con H₂SO₄. N-NH₄ extracto agua en relación 1:2,5 y desarrollo color con Nessler. Fe, Mn, Cu, Zn extracto DTPA y TEA 0,1 M a pH 7,30. Al extractable extracto CH₃COONH₄ a pH 4,8. Boro extracto CaCl₂ 0,01 mol/l a ebullición.

Referencias: Métodos de Análisis recomendados para los suelos de Chile. Serie Actas INIA N°34. Revisión 2006. Métodos de análisis de suelos. INIA Serie La Platina N°16, 1990.

El rango hace referencia a una muestra de suelo tomada a 20 cm de profundidad

Datos Cliente		Datos Muestra			
Nombre	Inversiones Las Garzas Sa	ID Muestra	Suelo S 2 Bosque	Folio	37454-2
Giro	Agrícola	Localidad		Fecha Recepción	25/08/2022
RUT	99563840-1	Comuna Predio	Puerto Montt	Fecha Informe	07/09/2022
Dirección	La Golleta Ruta 5 Sur Km 1042	ROL N°		Tipo Suelo	Transición
Comuna	Puerto Montt	Sup. Potrero (ha)		Tipo Análisis	pH CaCl ₂ , Base Suelo
Predio	La Goleta	Prof. Muestreo (cm)	0-20	Muestreado Por	Cliente
Operador/Solicitante					
Nombre	Mauricio Salazar	RUT	13482433-6	Teléfono	995594204
				Correo Electrónico	msalazarsperberg@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS



■ Bajo - Inadecuado

■ Medio - Insuficiente

■ Óptimo - Alto

Resultado	Unidad	Valor	Rango Ideal
pH H ₂ O	pH	4.6	5.8 - 7
pH CaCl ₂	pH	4.2	5.1 - 5.5
Fósforo Olsen	mg/kg	5.5	20 - 40
Potasio disponible	mg/kg	56.3	200 - 500
Potasio	cmol+/kg	0.144	0.3 - 0.45
Calcio	cmol+/kg	0.94	6 - 10
Magnesio	cmol+/kg	0.43	1.0 - 1.5
Sodio	cmol+/kg	0.16	0.15 - 0.25
Suma de bases	cmol+/kg	1.7	10 - 15
Aluminio	cmol+/kg	2.35	0.01 - 0.19
CICE	cmol+/kg	4.0	8 - 12
Saturación de Aluminio	%	58.4	0.01 - 3

1 mg/kg=1ppm

1%=10.000 ppm

Técnicas analíticas: pH agua y CaCl₂ relación 1:2,5. P extracto NaHCO₃ 0,5 mol/l a pH 8,5. K, Ca, Mg y Na extracto CH₃COONH₄ 1mol/l a pH 7.0. Al intercambio extracto KCl 1M. S-SO₄ extracto Ca(H₂PO₄)*H₂O. C y N total combustión por método Dumas. N-NO₃ extracto agua en relación 1:2,5, desarrollo color con H₂SO₄. N-NH₄ extracto agua en relación 1:2,5 y desarrollo color con Nessler. Fe, Mn, Cu, Zn extracto DTPA y TEA 0,1 M a pH 7,30. Al extractable extracto CH₃COONH₄ a pH 4,8. Boro extracto CaCl₂ 0,01 mol/l a ebullición.

Referencias: Métodos de Análisis recomendados para los suelos de Chile. Serie Actas INIA N°34. Revisión 2006. Métodos de análisis de suelos. INIA Serie La Platina N°16, 1990.

El rango hace referencia a una muestra de suelo tomada a 20 cm de profundidad

Datos Cliente		Datos Muestra			
Nombre	Inversiones Las Garzas Sa	ID Muestra	Pradera Herbacea N1	Folio	17334-1
Giro	Agrícola	Localidad		Fecha Recepción	25/08/2022
RUT	99563840-1	Comuna Predio	Puerto Montt	Fecha Informe	29/08/2022
Dirección	La Golleta Ruta 5 Sur Km 1042	ROL N°		Tipo Muestra	Tej. Vegetal
Comuna	Puerto Montt	Sup. Potrero (ha)		Tipo Análisis	Materia seca, Calcio (Ca) Total
Predio		Prof. Muestreo (cm)		Muestreado Por	Cliente
Operador/Solicitante					
Nombre	Mauricio Salazar	RUT	13482433-6	Teléfono	995594204
				Correo Electrónico	msalazarsperberg@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS

■ Bajo - Inadecuado

■ Medio - Insuficiente

■ Óptimo - Alto

Resultado	Unidad	Valor	Rango Ideal
Materia seca Total	%	23.4	
Calcio Ca	%MS	0.39	

1 mg/kg=1ppm
1%=10.000 ppm

Datos Cliente		Datos Muestra			
Nombre	Inversiones Las Garzas Sa	ID Muestra	Pradera Herbacea N12	Folio	17334-2
Giro	Agrícola	Localidad		Fecha Recepción	25/08/2022
RUT	99563840-1	Comuna Predio	Puerto Montt	Fecha Informe	29/08/2022
Dirección	La Golleta Ruta 5 Sur Km 1042	ROL N°		Tipo Muestra	Tej. Vegetal
Comuna	Puerto Montt	Sup. Potrero (ha)		Tipo Análisis	Materia seca, Calcio (Ca) Total
Predio		Prof. Muestreo (cm)		Muestreado Por	Cliente
Operador/Solicitante					
Nombre	Mauricio Salazar	RUT	13482433-6	Teléfono	995594204
				Correo Electrónico	msalazarsperberg@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS

■ Bajo - Inadecuado

■ Medio - Insuficiente

■ Óptimo - Alto

Resultado	Unidad	Valor	Rango Ideal
Materia seca Total	%	58.7	
Calcio Ca	%MS	0.46	

1 mg/kg=1ppm
1%=10.000 ppm

Datos Cliente		Datos Muestra			
Nombre	Inversiones Las Garzas Sa	ID Muestra	Pradera Herbacea N3	Folio	17334-3
Giro	Agrícola	Localidad		Fecha Recepción	25/08/2022
RUT	99563840-1	Comuna Predio	Puerto Montt	Fecha Informe	29/08/2022
Dirección	La Golleta Ruta 5 Sur Km 1042	ROL N°		Tipo Muestra	Tej. Vegetal
Comuna	Puerto Montt	Sup. Potrero (ha)		Tipo Análisis	Materia seca, Calcio (Ca) Total
Predio		Prof. Muestreo (cm)		Muestreado Por	Cliente
Operador/Solicitante					
Nombre	Mauricio Salazar	RUT	13482433-6	Teléfono	995594204
				Correo Electrónico	msalazarsperberg@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS

■ Bajo - Inadecuado

■ Medio - Insuficiente

■ Óptimo - Alto

Resultado	Unidad	Valor	Rango Ideal
Materia seca Total	%	31.6	
Calcio Ca	%MS	0.50	

1 mg/kg=1ppm
1%=10.000 ppm

Datos Cliente		Datos Muestra			
Nombre	Inversiones Las Garzas Sa	ID Muestra	Flora N 1	Folio	37459-3
Giro	Agricola	Localidad		Fecha Recepción	25/08/2022
RUT	99563840-1	Comuna Predio		Fecha Informe	29/08/2022
Dirección	La Golleta Ruta 5 Sur Km 1042	ROL N°		Tipo Muestra	Tej. Vegetal
Comuna	Puerto Montt	Sup. Potrero (ha)		Tipo Análisis	Materia seca, Calcio (Ca) Total
Predio		Prof. Muestreo (cm)		Muestreado Por	Cliente
Operador/Solicitante					
Nombre	Mauricio Salazar	RUT	13482433-6	Teléfono	995594204
				Correo Electrónico	msalazarsperberg@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS

■ Bajo - Inadecuado

■ Medio - Insuficiente

■ Óptimo - Alto

Resultado	Unidad	Valor	Rango Ideal
Materia seca Total	%	40.6	
Calcio Ca	%MS	1.64	

1 mg/kg=1ppm
1%=10.000 ppm

Datos Cliente		Datos Muestra			
Nombre	Inversiones Las Garzas Sa	ID Muestra	Flora N 2	Folio	37459-4
Giro	Agricola	Localidad		Fecha Recepción	25/08/2022
RUT	99563840-1	Comuna Predio		Fecha Informe	29/08/2022
Dirección	La Golleta Ruta 5 Sur Km 1042	ROL N°		Tipo Muestra	Tej. Vegetal
Comuna	Puerto Montt	Sup. Potrero (ha)		Tipo Análisis	Materia seca, Calcio (Ca) Total
Predio		Prof. Muestreo (cm)		Muestreado Por	Cliente
Operador/Solicitante					
Nombre	Mauricio Salazar	RUT	13482433-6	Teléfono	995594204
				Correo Electrónico	msalazarsperberg@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS

■ Bajo - Inadecuado

■ Medio - Insuficiente

■ Óptimo - Alto

Resultado	Unidad	Valor	Rango Ideal
Materia seca Total	%	46.4	
Calcio Ca	%MS	1.01	

1 mg/kg=1ppm
1%=10.000 ppm

Datos Cliente		Datos Muestra			
Nombre	Inversiones Las Garzas Sa	ID Muestra	Flora N 3	Folio	37459-5
Giro	Agricola	Localidad		Fecha Recepción	25/08/2022
RUT	99563840-1	Comuna Predio		Fecha Informe	29/08/2022
Dirección	La Golleta Ruta 5 Sur Km 1042	ROL N°		Tipo Muestra	Tej. Vegetal
Comuna	Puerto Montt	Sup. Potrero (ha)		Tipo Análisis	Materia seca, Calcio (Ca) Total
Predio		Prof. Muestreo (cm)		Muestreado Por	Cliente
Operador/Solicitante					
Nombre	Mauricio Salazar	RUT	13482433-6	Teléfono	995594204
				Correo Electrónico	msalazarsperberg@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS

■ Bajo - Inadecuado

■ Medio - Insuficiente

■ Óptimo - Alto

Resultado	Unidad	Valor	Rango Ideal
Materia seca Total	%	40.9	
Calcio Ca	%MS	1.59	

1 mg/kg=1ppm
1%=10.000 ppm

Datos Cliente		Datos Muestra			
Nombre	Inversiones Las Garzas Sa	ID Muestra	Flora S 1	Folio	37459-1
Giro	Agricola	Localidad		Fecha Recepción	25/08/2022
RUT	99563840-1	Comuna Predio		Fecha Informe	29/08/2022
Dirección	La Golleta Ruta 5 Sur Km 1042	ROL N°		Tipo Muestra	Tej. Vegetal
Comuna	Puerto Montt	Sup. Potrero (ha)		Tipo Análisis	Materia seca, Calcio (Ca) Total
Predio		Prof. Muestreo (cm)		Muestreado Por	Cliente
Operador/Solicitante					
Nombre	Mauricio Salazar	RUT	13482433-6	Teléfono	995594204
				Correo Electrónico	msalazarsperberg@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS

■ Bajo - Inadecuado

■ Medio - Insuficiente

■ Óptimo - Alto

Resultado	Unidad	Valor	Rango Ideal
Materia seca Total	%	44.6	
Calcio Ca	%MS	0.82	

1 mg/kg=1ppm
1%=10.000 ppm

Datos Cliente		Datos Muestra			
Nombre	Inversiones Las Garzas Sa	ID Muestra	Flora S 2	Folio	37459-2
Giro	Agricola	Localidad		Fecha Recepción	25/08/2022
RUT	99563840-1	Comuna Predio		Fecha Informe	29/08/2022
Dirección	La Golleta Ruta 5 Sur Km 1042	ROL N°		Tipo Muestra	Tej. Vegetal
Comuna	Puerto Montt	Sup. Potrero (ha)		Tipo Análisis	Materia seca, Calcio (Ca) Total
Predio		Prof. Muestreo (cm)		Muestreado Por	Cliente
Operador/Solicitante					
Nombre	Mauricio Salazar	RUT	13482433-6	Teléfono	995594204
				Correo Electrónico	msalazarsperberg@gmail.com

INFORME DE RESULTADOS

■ Bajo - Inadecuado

■ Medio - Insuficiente

■ Óptimo - Alto

Resultado	Unidad	Valor	Rango Ideal
Materia seca Total	%	39.1	
Calcio Ca	%MS	1.46	

1 mg/kg=1ppm
1%=10.000 ppm