

## **I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **2.1 Objetivo del Proyecto**

El objetivo del presente proyecto, que se somete a evaluación de impacto ambiental, es producir plántulas de Macroalgas, en ambiente controlado "Hatchery", en instalaciones de MACROALGAS Ltda., manteniendo el cultivo continuo en el tiempo.

### **2.2 Localización del proyecto.**

El Proyecto se emplazará en terrenos de propiedad de MACROALGAS Ltda. Ubicada en la Región de Los Lagos, en la provincia de Llanquihue, comuna de Puerto Montt al costado oeste de la Carretera Austral, Sector Pichi-Quillaipe. Se ubicará a 5 Km aproximadamente, de la población más cercana, denominada Piedra Azul.

Las coordenadas del punto medio del Hatchery es: 5.398.058,18 N y 687.609,58 E.

La superficie donde se emplazara el proyecto es de 5.000 m<sup>2</sup>.



**Figura 1: Localización del proyecto.**

### **2.2.1 Justificación de la localización del Proyecto**

La ubicación se eligió principalmente por las condiciones oceanográficas y condiciones de calidad del agua de mar de Bahía Pichi-Quillaípe, aspecto importante considerando que la producción de plántulas requerirá de la provisión de agua de mar, que es obtenida por bombeo, donde los costos de operación son mayores a mayor desnivel o distancia, y por lo tanto es imprescindible para el proyecto ubicarse aledaño al litoral.

Por otra parte, en el lugar donde se emplaza el proyecto, no se encuentran poblaciones, recursos o áreas protegidas y/o monumentos nacionales (a que se refiere la Ley N° 17288 sobre Monumentos Nacionales), ni tampoco existen zonas de valor paisajístico y/o turístico significativo. El terreno no está cercano a zonas protegidas del SNASPE o a sitios prioritarios terrestres o marinos.

En el área de influencia directa no hay lugares o sitios donde se lleven a cabo manifestaciones propias de la cultura o folklore de un pueblo, comunidad o grupo humano, que puedan ser afectados producto de la ejecución del proyecto.

En el área del proyecto no existe declaración de zona latente o saturada referidas a emisiones afectas a normas de calidad del aire.

Además, no existen áreas declaradas típicas o pintorescas, parques nacionales o santuarios de la naturaleza susceptibles de ser afectados.

### **2.3 Definición de sus Partes, Acciones y Obras Físicas**

El proyecto se emplazará en los terrenos pertenecientes a la Empresa Macroalgas Ltda.; ellas incluyen los servicios de baños y vestidores, los que serán habilitados para el funcionamiento del Hatchery. En el Anexo 1 se adjuntan los planos de ubicación y de planta del hatchery.

Las instalaciones comprenden un laboratorio con condiciones controladas y un Nursery. El laboratorio consiste en un container termo aislado, emplazado sobre un sistema de radieres, mientras que el Nursery, corresponde a un invernadero, el cual contendrá los estanques donde se realizara el crecimiento de los esporofitos. Aprobado en su momento por la Dirección de Obras de la Municipalidad de Puerto Montt, cumpliendo con las exigencias urbanísticas.

Considerando lo anterior, el proyecto estará constituido por dos partes que corresponden a:

- 1.- etapa de acondicionamiento e implementación;
- 2.- etapa de operación.

### 2.3.1 Etapa de acondicionamiento e implementación

Las instalaciones, equipos y elementos que permitirán desarrollar la fase de acondicionamiento e implementación son las siguientes:

- ✓ Estanques
- ✓ Bombas y red de distribución de agua
- ✓ Sistema de filtración continuo
- ✓ Sistema de aireación
- ✓ Sala de cultivos de macroalgas
- ✓ Drenajes

#### ➤ Estanques para el cultivo de algas.

Se utilizarán estanques y bandejas de las siguientes características.

Tipo de estanque	Rectangular
Material	Fibra de vidrio, lona
Volumen útil	3 m <sup>3</sup>
Largo	3 m
Ancho	1 m
Altura	1 m
Nº de estanques	14

#### ➤ Bombas para el abastecimiento de agua de mar y red de distribución

Los requerimientos de agua de mar para el cultivo serán atendidos a través del sistema de bombeo, que succionará un caudal de 360 litros/seg, desde la bocatoma (41°32'50.20'' Lat S y 41°32'51,56' Log O), en trámite como "Concesión marítima sobre sector de terreno de playa, playa, fondo de mar y porción de agua, en la Subsecretaría de Marina".

El agua de mar será succionada desde la bocatoma por medio de una tubería de HDPE, anclada a 4 m de profundidad, debido principalmente por la escasa pendiente del sector, por lo mismo la succión se realizara solo en las mareas altas, Este sistema consta además de un pre filtro en el punto de succión con la finalidad de retener el ingreso de elementos extraños al sistema. Esta tubería será de 160 mm de diámetro y de una longitud de 100, la cual se encontrara anclada por fondeos de 100 kg de peso y separados cada 2,5 m, esta se conectara con los equipos de bombeo (1 bombas) los cuales a su vez distribuirán el agua a los estanques y sala de esporofitos, mediante tuberías interiores de PVC.

➤ **Sistema de filtración**

El sistema de filtración estará constituido por filtros de paño, de 20 a 50 micrones, con el objeto de retener material suspendido.

➤ **Sistema de aireación**

El sistema de aireación estará compuesto por 1 aireador eléctrico libre de aceites (Blowers) que producirán aire de baja presión y gran volumen capaz de levantar una columna de agua de 2 m. El aire será transportado hacia las instalaciones de cultivo mediante tuberías de PVC hidráulico, las que recorrerán en forma aérea para llegar, a cada estanque con plántulas y a cada recipiente con esporofitos.

➤ **Sala de cultivo con temperatura controlada**

La sala de cultivos con temperatura controlada perteneciente al proyecto tiene por finalidad producir los esporofitos de macroalgas.

Esta sala contará con estantes de estructura metálica para la colocación de matraces y recipientes de cultivo, suministro de aire y luz artificial para el crecimiento de los esporofitos.

Esta sala además contará con Temperatura y Fotoperiodo controlados

➤ **Descarga**

La descarga de agua de los estanques de cultivo se realizara a través de canaletas perimetrales, las que conducirán una descarga estimada de 42 m<sup>3</sup>/día., Esta descarga se realizara cada 2 días, ya que de acuerdo a los requerimientos de agua de las algas, esta se recambiara con esta periodicidad, con el objetivo de que las algas absorban la mayor cantidad de nutrientes presentes en el agua, reincorporando al mar un agua con un nivel más bajo en la concentración de nutrientes, a la vez que con un mayor contenido de oxígeno.

El flujo de descarga será conducido por una tubería superficial de HDPE, de 80 m de largo y un diámetro de 160 mm, anclada cada 2,5 m por fondeos de 100 kg, la cual descargara en el mar. Dado que el proyecto considera utilizar el agua de mar solamente en el cultivo de plántulas, no incorporando en esta etapa coliformes fecales, metales o sólidos suspendidos, entre otros; por el contrario, el agua que será evacuada, al pasar por estanques con una alta concentración de plántulas, serán removidos todos los excesos de nutrientes presentes en ellas, además que se devolverá al mar un agua con concentraciones superiores de oxígeno y con un mayor grado de pureza, mayor que el cuerpo receptor, mejorando así su calidad, es posible señalar que el efluente será prácticamente de las mismas características o mejores

que el agua captada y del cuerpo receptor. No obstante lo anterior, el proyecto contempla, una vez se generen los primeros efluentes, la caracterización de los efluentes para dar cumplimiento a la tabla N° 4 del D.S. N° 90/2000, debiendo definir previamente si el punto de descarga corresponde a una fuente emisora.

CARACTERIZACIÓN AGUA DE MAR DE DESCARGA.- Límites según Tabla IV.- D.S. 90/2000 "Norma para la reg. de contaminantes asociados a descargas de residuos líquidos en aguas marinas."

Los niveles de Oxígeno Disuelto serán muy superiores a 6 Mg. O<sub>2</sub> /L en el agua de cultivo. El agua devuelta al mar tendrá como mínimo 6 mg. En el mar se encuentran concentraciones de 6-8 mg.

Tabla 1.-Parámetros comparativos entre Hatchery y D.S. 90/2000 para descargas dentro de la zona de Protección de Litoral.

Parámetros	Límites para cultivo*RIL (Límites max.)	Lim. Max. Permitidos Tabla 4 **
pH	6.5 - 8.5	6.0 - 9.0
Sólidos totales mg/l	<80	100
Sólidos sedimentables Mg/l		5
Nitrógeno Total	<1.0	50
Fósforo mg/l	0.01 - 0.03	5
Temperatura °C	8.0 - 28.0	30

(\*) Fuente: Libro de recirculación para Acuicultura. ED Fundación Chile. Pág. 23

(\*) Decreto Supremo N° 90/2000 "Norma de Emisión para la Regulación de los contaminantes asociados a las descargas de Residuos Líquidos a aguas marinas y Continentales superficiales"

### 2.3.2 Etapa de operación

Los procesos productivos se describen a continuación.

#### ➤ **Acondicionamiento de los reproductores**

El cultivo de Macroalgas, Rojas y Pardas vía esporas, se inicia con la recolección y selección de frondas, maduras en su respectiva temporada. Los esporangios son altamente productivos, por ejemplo, un esporangio puede producir 100.000 esporas por mililitro. Por lo general, los esporangios de una planta adulta dan mejores resultados. La idea de la esporulación es provocar una situación adversa para que la planta se estimule y libere sus esporas. Después de recolectar las frondas reproductivas, estas son colocados en un colemán que contenga gel-pack y se transportan al laboratorio donde serán inducidos a esporulación.

Dado que el producto requerido tiene necesariamente que alcanzar un nivel de altas tasas de crecimiento y grosor de la fronda, existen hoy día estudios que han desarrollado cepas con las características más deseadas. Esto puede realizarse manipulando y masificando la producción de gametofitos por reproducción vegetativa e induciendo su maduración mediante la manipulación de variables, tales como: calidad de la luz, temperatura, fotoperiodo, etc. Estos clones de gametofitos con caracteres seleccionados pueden entonces cruzarse.

De acuerdo al conocimiento actual de la tecnología de cultivo, el desarrollo del presente Proyecto permite la creación de un paquete tecnológico adaptado a las condiciones locales del Sur de Chile. Las

condiciones naturales de la zona, en cuanto a geografía, calidad del agua y factores ambientales, favorecen el cultivo de Macroalgas Rojas y Pardas a nivel industrial.

Las plántulas serán producidas en un laboratorio acondicionado especialmente para su cultivo, el cual posee control de temperatura y fotoperiodo, ubicado en las dependencias que posee la empresa en Quillaipe.

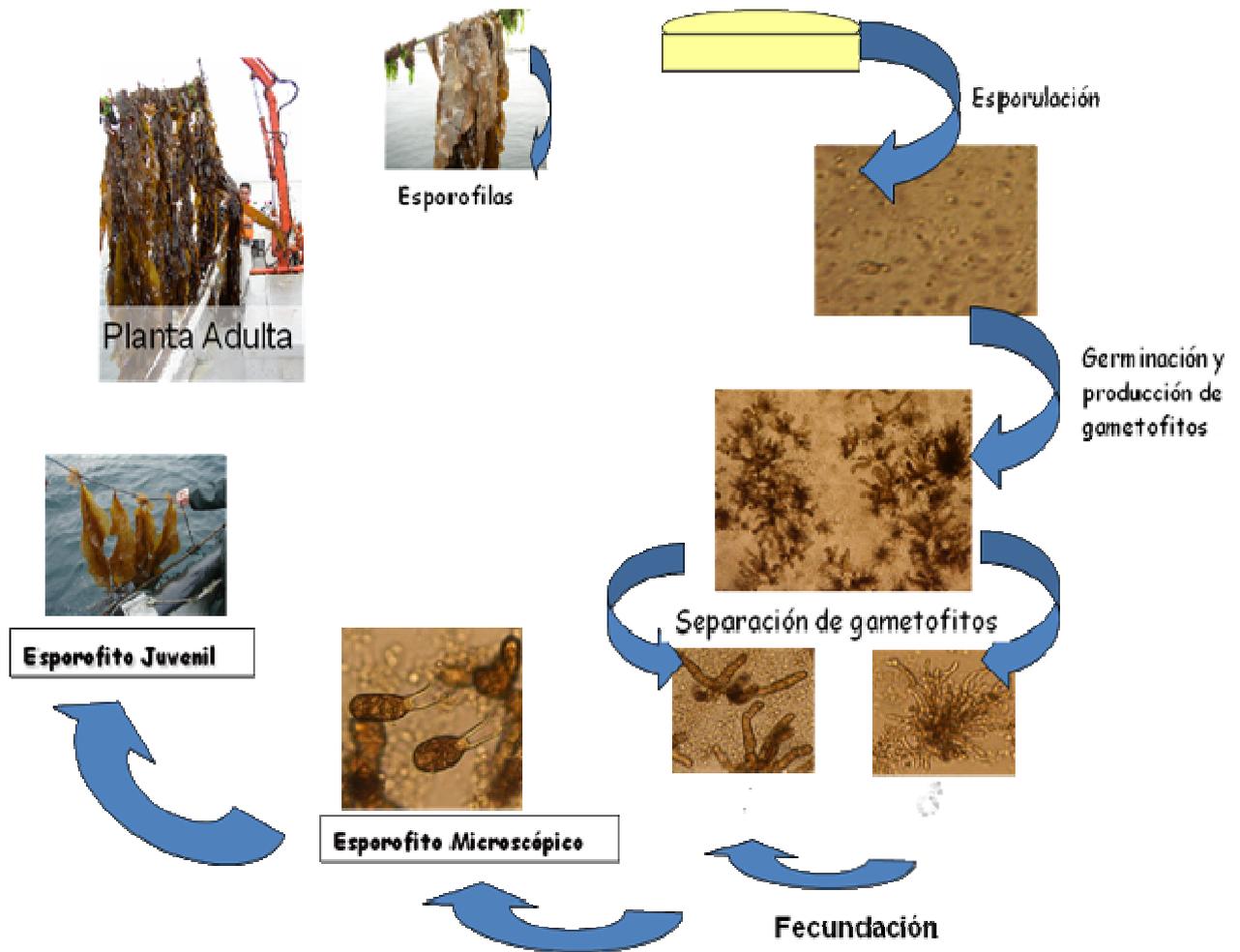
Los sistemas de mantención de cepas y plántulas son los siguientes:

Las esporas y cepas de gametófitos serán mantenidas en placas de agar en un cultivo de tipo axénico y unialgal.

Los esporofitos microscópicos serán mantenidos en frascos de un litro con sistema de aireación independiente en medio de cultivo enriquecido y estéril.

Las plántulas serán cultivadas en frascos de un litro para pasar posteriormente a matraces de 5 lt hasta finalmente, estanques de 3000 lt, con agua de mar filtrada.

A continuación se resume los procesos productivos, a través del siguiente flujo grama:



## Requerimientos de recursos energéticos e insumos necesarios para la operación del proyecto

- **Energía eléctrica:** Se estima que los requerimientos de energía eléctrica serán de 8 Kwh para uso de equipos e instalación, y será atendida por la empresa Saesa, para lo cual se adjunta ficha de factibilidad técnica presentada ante SAESA .
- **Agua potable:** Las instalaciones de Macroalgas Ltda. Contarán con el suministro de agua potable por parte del "Comité de agua potable de Ralimo", solicitud presentada y cuya carta de adjunta en el anexo 8.
- **Gas licuado:** Se contempla el uso de gas licuado en la esterilización del material de vidrio utilizado en el cultivo de las fases microscópicas.
- **Filtros de Paño:** Para la filtración en línea de agua de mar a 10, 20 y 50  $\mu$  en el proceso de producción macroalgal.
- **Materiales de cultivo y desinfección:** Se utilizarán en el proceso de producción de plántulas (pipetas, matraces, vasos precipitados, tubos de ensayo, algodón, alcohol 95°, etc.)
- **Nutrientes:** Se utilizarán como alimentación en el cultivo de esporofitos en su fase microscópica adicionando 20 ml/lit (Medio Provasoli)
- **Tamices Tela Nylon:** Se utilizarán para la retención de plántulas en los cambios de agua.
- **Materiales de limpieza:** Se utilizarán en el aseo general de todo el Hatchery incluido el servicio higiénico (escobillones, escobillas, esponjas, paños y detergente biodegradable).

### **2.3.3 Etapa de cierre y abandono**

No se contempla etapa de fase de cierre y abandono del presente proyecto, considerando que la superficie es de propiedad particular Macroalgas Ltda.