

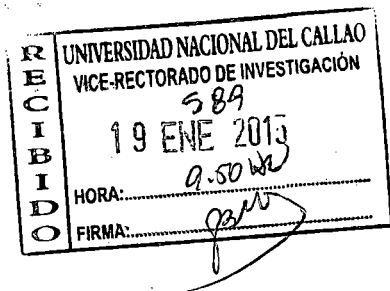
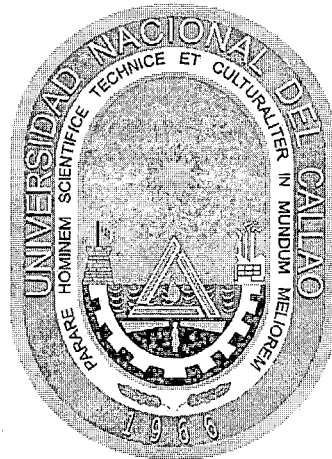
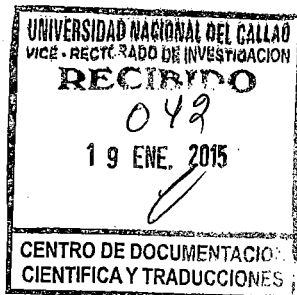
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO



FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

FEB 2015

INSTITUTO DE INVESTIGACION



INFORME FINAL

"ESTUDIO DEL MERCADO DE LAS ALGAS MARINAS PARA
LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PILOTO DE
CARRAGEN"

INVESTIGADOR RESPONSABLE

Mg. FRANCISCO EDGARDO PUENTE VELLACHICH

PERIODO DE EJECUCIÓN: DEL 01 OCTUBRE 2012 AL 30 SETIEMBRE
2014

RESOLUCIÓN: 966-2012-R.

INDICE

	pag
a) INDICE	1
b) RESUMEN	4
c) INTRODUCCION	5
d) MARCO TEORICO	8
d.1. Constituyentes químicos	8
d.2. Utilización de las algas	8
d.2.1 Algas alimenticias	
d.2.2. en el mundo	8
d.2.3. En el Japón	9
d.2.4. Comercialización	9
d.3.. Industrialización. Productos útiles de las algas	10
d.4.. Biología	11
d.4.1 Clorofitas y Cianofitas	11
d.4.2 Rodofitas	11
d.4.3 Feofitas	12
d.5. Reproducción	12
d.6. Crecimiento	13
d.7. Capacidad vital	14
d.8. Pasos de la producción	14
d.8.1.Cosecha	14
d.8.2.En el Perú	14
d.9 .Métodos de cosecha empleados en el Japón	15

d.10	.Método de colección en U.S.A.	16
d.11.	Limpieza y embalaje	16
d.12	.Cuadro de algas agarofitas	17
d.13..	Protección y cuidados a la población de algas.	18
	d.13.1.Modalidad de cosecha	18
	d.13.2 Chondrus y Gigartina (perennes)	18
	d.13.3.Furcelaria	18
	d.13.4 Rhodymenia	19
	d13.5. Laminaria	19
	d.13.6..Propagación de Undaria en Japón	19
d.14.	Distribución y abundancia de las algas. Investigación	.20
	.d15. U.S.A.	20
	d.15. Reino Unido	20
	d.16. Noruega	22
	d.17. Canadá	22
	d.18. Distribución de las algas en América	23
	d.19. Las algas en el Perú	24
	d.19.1.Distribución	24
	d.20 Consideraciones ecológicas de algunas algas	25
	d.21. Producción de algas en el Perú.	26
	d.22. Recolección de algas marinas en el Perú.	27
	d.23. Producción mundial de algas marinas.	28
e)	MATERIALES Y METODOS	29
e.1	ESTUDIO DE MERCADO	29
e.2	Definición del área a estudiarse	29.
e.3	Recopilación de antecedentes.	29

e.3.1	Usos y especificaciones de los bienes intermedios.	29
e.3.2.	Usos y especificaciones del Agar Agar.	29
e.3.3.	Usos y especificaciones del carragen.	33
e.3.4	Usos y especificaciones de las Alginas.	34
e..4	Estudio de la demanda histórica del Mercado Interno Peruan ³⁵	
e.4.1.	Mercado Interno del Agar Agar.	35
e.4.2	.Mercado Interno del Carragán	36
e.4.3	Mercado Interno del Acido Algínico, sus sales, sus ésteres y demás derivados.	36
e.5.1.	.mercado externo del agar	37
e.5.2	.mercado externo del carragen y los alginatos	38
e.6.	precios del mercado	39
e.7.	producción mundial de los derivados de las algas	40
e.8.	Tipo de idiosincrasia de los consumidores	41
e.9.	distribución geográfica de los mercados	41
e.10.	Naturaleza competitiva del mercado	42
e.11.	métodos de comercialización	42
e.12.	Proyección de la demanda interna histórica	43
e12.1.	análisis de la proyección de la demanda	43
e.12.1.1	agar agar	43
e.12.1.2.	Carragen	43
f)	RESULTADOS	46
g)	DISCUSION	49
h)	REFERENCIALES	49
l)	APENDICE	44
j)	ANEXOS	50

b) RESUMEN

La Planta Piloto de Carragen ha sido diseñada para una producción inicial de 12 toneladas métricas anuales de producto final, trabajando en un turno de 8 horas diarias, ampliándose a 24 toneladas métricas al segundo año, como consecuencia de trabajar en dos turnos.

La Planta estará ubicada en la zona de Pisco, Departamento de Ica, a 230 kms., al sur de Lima.

La cantidad de materia prima para el sostenimiento de la producción es aproximadamente de 40 toneladas métricas el primer año y 80 toneladas métricas al segundo año de producción.

La especie de alga requerida como materia prima es la "GigartinaChamissoi", perteneciente a la familia de las RodofitasóAlg

A fin de introducir estos productos en el mercado local y exterior, así como de experimentar con otras especies de algas de las cuales también se puede obtener el carragen y tecnificar el proceso de extracción, será recomendable la instalación de esta planta a nivel de planta piloto y posteriormente extenderla a nivel industrial.

Desde el punto de vista privado y social, este estudio resulta rentable, tal como los índices de evaluación lo muestran.

Los recursos algológicos en la costa peruana permitirán disponer de materia prima en forma permanente y sostenida.

Recomendamos el estudio de factibilidad de este proyecto, para determinar los diseños de ingeniería finales.

Tecnificar el proceso de extracción de la materia prima (algas) con la finalidad de obtenerlo con una calidad adecuada, para obtener los derivados respectivos y el consiguiente bajo costo.

Tratar de obtener los productos por otros métodos, aprovechando el knowhow de empresas extranjeras.

El estudio del mercado y la disponibilidad del recurso en nuestro país, han sido los factores que determinaron que la planta piloto a instalarse, fuese de carragen.

La similitud en los procesos de obtención carragen y los otros derivados (alginatos y agar-agar), permitirá a la planta piloto experimentar en determinadas circunstancias, con la obtención de agar-agar ó de alginatos



c) INTRODUCCION

Pocos han sido los intentos realmente planeados que se han realizado en nuestro país, con el objeto de utilizar las algas marinas existentes en nuestras costas, como materia prima para su industrialización, obteniendo los extractos que son de gran utilidad actualmente.

Prácticamente, se ha hecho poca inversión en estudios y proyectos, tendientes a la transformación de las algas marinas.

Han existido algunos intentos en estudiar las algas de nuestro litoral, tal como los realizados por el Doctor HildeJuhl-Noodt del Instituto de Ciencias Marinas e Instituto de Botánica de la Universidad de Kiel, en la República de Alemania Federal, quien en 1959 investigó y publicó el trabajo titulado: "Informe sobre las Algas Marinas Peruanas y las Posibilidades de su Utilización", en los boletines de la Compañía Administradora de Guano. En una parte manifiesta: "Las grandes existencias de algas marinas a lo largo de la costa del Perú y Chile, dentro de la esfera de la Corriente Peruana, son famosas y sugieren la idea de su aprovechamiento económico. La base para cualquier empleo económico de esa flora marina es una orientación, con respecto a las cantidades existentes y un estimado de su extensión". También ha sido editada la publicación "Algas Marinas del Perú de Importancia Económica" del Doctor César Acleto Osorio, especialista en ficología (estudio de las algas) y profesor de Botánica Sistemática de la Universidad de San Marcos, donde expone sobre la importancia de esa flora marina, refiriéndose concretamente a su aprovechamiento actual y a sus posibilidades futuras.



Sin embargo, el aspecto de industrialización de las algas, prácticamente, no ha merecido de un estudio concreto, tal como lo tiene en sus planes la Empresa Pesquera HAYDUK, fruto del cual es el presente estudio para instalar una planta piloto que se obtenga fundamentalmente el producto determinado "CARRAGEN" y que eventualmente se realicen pruebas para extraer Agar-Agar y Ácido Alginico. Posiblemente, la falta de conocimientos y visión en la pesquería y la despreocupación han sido al parecer, las causas para la falta total de planes en relación a la industrialización de las algas marinas.

En las costas peruanas existen las algas verdes, que contienen la vitamina B-12; las algas rojas, que son las productoras de Carragen y Agar-Agar; y las algas paradas, de las que se extraen los valiosos y utilísimos alginatos, de tan múltiples usos industriales. Forman así las algas peruanas, una importante riqueza natural que permanece estéril e improductiva, ya que no puede llamarse aprovechamiento de esa riqueza, a la recolección con métodos rutinarios, para exportar el producto principalmente a Francia, E.E.U.U. y Japón como algas secas al sol, con mínimo beneficio para el país. Estos países industrializan las algas y el Perú tiene que importar esos productos extraídos, pagando un elevado precio, significando un drenaje de divisas.

El presente estudio pretende sentar las bases para que efectivamente se entre en una etapa de industrialización de las algas marinas, para lo cual, propone la producción de aquel producto, cuyo mercado es bueno y además se disponga de suficiente materia prima; el producto en mención es el "CARRAGEN", que se obtendrá del alga roja: "GIGARTINA CHAMISSOI". De los resultados prácticos que se obtengan y de los estudios más profundos que se realicen, se



podrá contar con los argumentos necesarios para justificar un estudio de factibilidad a nivel ya industrial, con un mayor volumen de producción.

La Universidad Nacional del Callao, entidad pública descentralizada del Sector de Educación, consiente del rol que le toca cumplir en el desarrollo del aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos de nuestro mar, debe tomar a su cargo el reto que le plantea, el industrializar las algas marinas en el corto plazo.

OBJETIVO DE LA INVESTIGACION

La ejecución de la presente Investigación posibilitará lo siguiente:

**Establecer si existe un MERCADO DE LAS ALGAS MARINAS PARA LA
INSTALACIÓN DE UN PLANTA PILOTO DE CARRAGEN**

OBJETIVO ESPECIFICO

Determinar la demanda insatisfecha del producto



d) MARCO TEORICO

Las algas son vegetales del grupo de las Talofitas u organismos menos evolucionados, caracterizados por no tener ni raíz ni tallo bien diferenciados; mas bien, sus análogos se llaman rizoides, cauloides y filoides en las algas más grandes.

Entre ellas existen Briofitas, cuya estructura elemental es un simple tallo, así como también variedades unicelulares microscópicas, que dada su abundancia, parecen ser una de las más prometedoras para la alimentación.

El Perú se encuentra entre los países como Filipinas, Indonesia, Chile, Argentina y Tanzania; por un interés manifiesto en el cultivo de algas de valor económico.

Las algas marinas más importantes por su tamaño y abundancia, para fines comerciales e industriales, son las Feofitas y Rodofitas.

Los lugares privilegiados para una buena población de algas, deben ser aquellos que cuentan con una extensa línea litoral, debido a la presencia de archipiélagos y fiordos, por ejemplo:

Japón y las Islas Filipinas del Océano Índico y Pacífico Oriental; Norte América, Europa y Asia, en el Ártico y Atlántico Norte.

Las principales fuentes de las algas marinas, se encuentran en Nueva Escocia y las Islas Príncipe Eduardo en Canadá; Noruega, etc.

d.1. CONSTITUYENTES QUIMICOS

Mayores: Carbohidratos. Por lo menos en las feofíceas contamos principalmente con monitol y laminarina. En las paredes celulares: ácido algínico, celulosa y fucoidina.

Menores: Proteínas, grasa, minerales y vitaminas. (Woodward 1951); por ejemplo, aunque el contenido de nitrógeno y fósforo es bajo dentro de los minerales; sin embargo, su contenido es alto en potasio, y bien suplementados se han producido buenos fertilizantes.

La ventaja de estos fertilizantes sobre otros es que carecen de esporas productoras de enfermedades.

d.2. UTILIZACIÓN DE LAS ALGAS

d.2.1. Algas Alimenticias

d.2.2. En el Mundo

En Chile se consume *Durvillea antártica* (luche) cruda o cocida en ensaladas; y de igual modo, *Ulva lactuca* (lechuga de mar).

En USA y China, *Porphyra perforata* (purplelaver) para sopas.

Rhodomenia (Dulce) se expande seca y envuelta en celofán en USA.

La usan como espesante de sopas y ensaladas.

Chondrus crispus (Musgo irlandés) sirve para preparar manjar blanco en USA y Gran Bretaña.

d.2.3. Algas Alimenticias en Japón

En Japón hay gran demanda de Laminaria, la cual debe ser presentada en forma de láminas bien secas y sin torceduras por ambos lados de las hojas. Antes de la Segunda Guerra Mundial procesaron 300 a 500,000 ton. anuales de esta alga por un valor de 5 a 7 millones de yenes. Son varias especies.

Eudesmocrassa.- es sumergida en vinagre y azúcar y se come cruda o sola o acompañada de pescado crudo. De igual modo es consumido *Batrachospermum moniliforme*.

La *Undaria* es preparada en sopas. Anualmente se procesa más de 50,000 TM de *Undaria pinnatifida*, la cual se expende seca, enlatada, etc.

Caulerpa es un alimento popular muy apreciado y es consumido fresco, en ensaladas o seco, como condimento por un sabor fuerte.

Porphyra es usado como complemento del arroz, grandes cantidades de esta alga son procesadas anualmente en Japón. 5,000 TM por un valor de dólares \$ 100'000,00.

d.2.4. Comercialización

Las algas constituyen un recurso valioso en el mundo actual, de lo cual da fe los siguientes hechos:

- Marine Colloids, Inc. de Springfield, N.J. USA.
- Pierrefitte-Aubry de Francia y
- Copenhagen Pectic Co. de Dinamarca, se cuentan entre los principales productores de carragen y agar; coloidespolisacáridos de las algas rojas.

Por otro lado:

- Kelco Co. de San Diego, California y
- Alginate Industries Ltd. De Inglaterra, elaboran algas pardas en vez de rojas, para extraer algina, de propiedades parecidas a los productos mencionados anteriormente.
- USA procesa *Macrocystis Pyrifera* para harina de aves y cerdos. Esta harina es llamada "Algit" o "Manamar", que está mezclada con pescado, melaza, levadura y aceite.

Nuestro país solo exportaba algas deshidratadas a USA por un valor de \$ 262 ton., y únicamente en 2004 exportamos 92 kgs. a Bolivia.

Entre las especies que crecen en las costas de los países en vías de desarrollo, USA para los mejores precios para:

Gigartinaacicularis
 Gigartinapistillata
 Gigartinapapillata
 Gigartinaskottsbergii

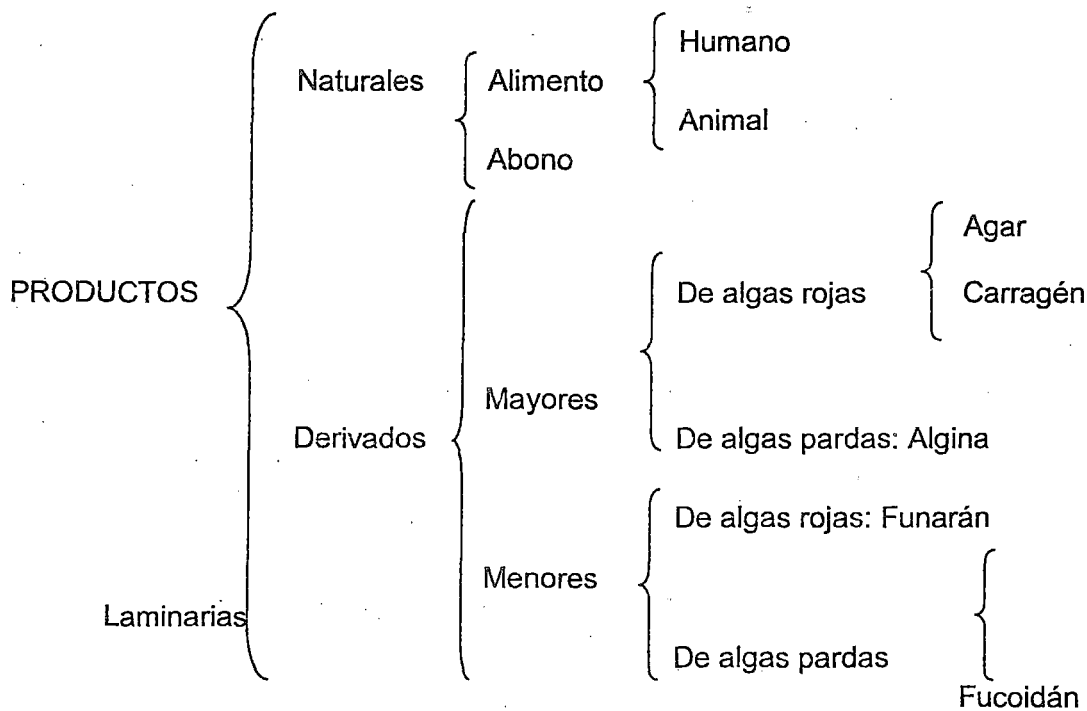
El mercado de agar es muy inestable, con producción de precios que suben y bajan,

Existen más o menos 450 fábricas en USA, pero de éstas solo 30 son lo suficientemente grandes para producir 20 tons. almes; mientras las demás producen lo mismo en un año.

Sin embargo, como hay un buen mercado para productos de baja calidad, estas fábricas subsisten porque pueden combinar sus actividades con procesamiento de pescado, etc. Productos de alta calidad como el agar biológico, si tienen un mercado estable.

d.3. Industrialización: Productos Útiles de las Algas)

Productos naturales son aquellos en que las mismas algas son usadas directamente, ya sea en estado fresco, seco o seco molido.



Los derivados son ficocoloides polisacáridos capaces de formar sistemas coloidales, cuando se dispersan en agua, obtenidos mediante procedimientos químicos.

Hay tres clases de ficocoloides:

- Sulfatos esteorados solubles en agua (carragen, agar).
- Carbohidratos de reserva solubles en agua (laminarina).
- Poliunónidos solubles en álcali (algina).

78 algas que representan el 2% del total de especies, rinden ficocoloides. Ellas están distribuidas en 30 géneros, que son un 6% del total (3,900 especies con 500 géneros).

Dentro de las 3 órdenes: Gelidiales, Criptomenciales y Gigartinales, el 4% de las especies y 12% de los géneros son utilizados

d.4. BIOLOGIA

d.4.1. .Clorofitas y Cianofitas (Algas Verdes)

Son las algas verdes y azul verdosas respectivamente, que no solo se encuentran en agua dulce y marina sino en tierra, en el suelo y los troncos de árboles; siendo más frecuentes las de aguas dulces estancadas.

Las cianofitas especialmente, son las mas pequeñas, habiendo muchas unicelulares microscópicas.

Lo más importante es que pueden cultivarse en cualquier parte (océanos, lagunas e incluso desiertos), necesitando solamente luz, agua y pocas sustancias químicas de bajo costo; y que algunas se multiplican hasta 8 veces diarias, pudiendo cosecharse todo el año.

d.4.2 .Rodofita (Algas Rojas)

Florece generalmente en aguas más cálidas y más profundas que las pardas. Algunas crecen a profundidades mayores de 60m., variando el límite de profundidad, según la transparencia del agua.

Desde que, al parecer éstas prefieren lugares sombríos, es probable que su color característico esté asociado con su hábito de vida. Aunque las algas rojas, tanto como las pardas, son exclusivas del mar, puede encontrarse pocas especies en corrientes de agua dulce.

En América tenemos varias especies de Gelidium, en abundancia suficiente para ser usada en la preparación de agar.

Como estas algas son generalmente más delicadas que las pardas, crecen en el Sublitoral cerca de la línea de baja marea, donde no estén sujetos a períodos largos de exposición. Debe investigarse a menudo, la existencia de algas rojas debajo de las espesas capas de algas pardas que cubren las rocas.

Porphyraumbilicalis ocupa una zona en el Litoral Medio, mientras *Rhodomenia* con sus dos especies, forma comunidades de agua profunda.

d.4.3. Feofitas (Algas Pardas)

Crece mejor en las aguas más frías de los océanos. Algunas de las formas mayores se llaman "Algas de Roca", porque forman una capa protectora de las rocas intercontinentales entre 9 y 27 m. de profundidad y fuera del área de rompientes.

Otras son llamadas Kelps y crecen justamente o bajo el nivel de la marea baja, formando a veces grandes lechos de hasta 2m.

Unas formas son enormes y resistentes, pudiendo vivir en las rompientes, mientras las más pequeñas crecen generalmente en aguas tranquilas, por lo que son membranosas o parecidas a cuerdas en su forma.

En la costa americana del Pacífico, existe un gran número de algas pardas de tamaño gigantesco en comparación con las europeas y japonesas; pudiendo una planta de las mayores, *Macrocystis*, pesar 40 kg. y su rizoide, tener un diámetro de 3 pies. En vista de su gran tamaño, el rizoide debe hallarse hasta unos 25 m. de profundidad, aunque su crecimiento es mayor a 15 m.

Las dos especies del género existentes en la Costa Americana del Pacífico, ocupan diferentes posiciones ecológicas, ocupan diferentes posiciones ecológicas: *Macrocystispyrifera* que es la más grande, crece más lejos de la costa que la *Macrocystismtegrifolia*.

d.5. Reproducción

En las formas mayores, las hojas llamadas filoides, liberan esporas por su cara inferior durante todo el año para dar inicio al ciclo reproductivo.

Estas, específicamente en *Laminaria* y *Macrocystis*, se adhieren a superficies duras, donde germinan, dando lugar a pequeñas rizoides filamentosos, de tamaño microscópico.

Después de cierto tiempo, ellas se fijan dando lugar a un filamento microscópico que contienen los órganos sexuales. Unos van a ser masculinos y otras femeninas (unisexuales).

Los óvulos liberados por la hembra son fertilizados por los espermatozoides libres nadadores de los machos, dando lugar a un cigote y luego a un talo que crece muy rápidamente hasta la superficie (3 – 5 m. en 6 meses), y al fin tendrá hasta 100 cauloides por rizoide.

Macrocystispyrifera tiene una distribución amplia, limitada por la isoterma de 20° C del mes más caluroso. *Macrocystisintegrifolia* tiene un área menor de distribución, pero en general, el género es incapaz de desarrollar en aguas más cálidas, porque a temperaturas mayores de 18° a 20° C., los gamatofitos no forman ningún cuerpo reproductor.

Por otro lado, *Laminaria* no puede desarrollarse en aguas cálidas, porque la generación sexual microscópica no se produce a temperatura mayor de 12° C. ni tampoco puede tolerar exposición por tiempo prolongado. Casi toda su vida debe estar cubierta por agua.

d.6. Crecimiento

Una de las algas mayores, *Macrocystis*, puede alcanzar hasta 45 m. de longitud con un promedio vital de 5 años, aunque sus hojas tengan individualmente 6 meses de edad, lo cual significa que la tasa de crecimiento es muy alta. Se sabe que puede rendir hasta dos cosechas anuales.

A 20 m. de profundidad sus hojas pueden crecer 45 cms. diarios (Clendening, 1964); lo cual daría indicio de ser la planta conocida de más rápido crecimiento.

A menudo crece de *Macrocystis*, *NereocystisLuetkeana*, que es llamada Bull Kelp, a profundidad de 5 – 20 m., pudiendo alcanzar iso 40 m. de longitud.

Su duro talo se levanta de un rizoide que pueda ser de 1 pie de diámetro, terminando en un bulbo flotante de 18 – 20 m. de diámetro con paredes de 2 cms.

Como esta planta parece ser anual, la tasa de crecimiento debe ser considerable. Se ha medido hojas con un área de 754 pies cuadrados, mientras el peso promedio de una planta es de 9 kg. y máximo de 25 kg. en otoño, cuando está totalmente madura.

Otra especie similar pero ligeramente más grande es *Pelagophycus*, que alcanza con frecuencia 40 m. y 7 a 32 kg. aunque suele asociarse con *Macrocystis*, su distribución es restringida. No es abundante.

Alaria fistulosa es otra especie aliada a la europea (*A. esculenta*) que alcanza hasta 10 m. con un peso de 3 kg. y cuyas hojas flotan en la superficie del agua, gracias a un flotador ubicado en el centro inferior de ella.

Las hojas de laminaria (algas remo) crecen 7 veces al año, pudiendo una planta de un año alcanzar 5 m. en un año.

d.7. Capacidad Vital

De todas las algas, después de las unicelulares, es considerable la fortaleza de las algas pardas, sin embargo, un lecho afectado por una tormenta, no será cosechable sino hasta después de dos años, por lo menos. Bajo ciertas condiciones, *Macrocystis* puede ser afectada por enfermedades como el llamado "blackrot" que inhabilitaría a la población por varios años. A la fecha, sólo se sabe que esta plaga afecta más a temperaturas entre 18 y 20° C. que en aguas más frías.

El microbio responsable es aerobio, por tanto, las plantas sumergidas perennemente son menos vulnerables a la enfermedad, debido al bajo contenido de oxígeno disuelto en agua. Esto hace necesario las algas con cauloides flotantes en la superficie del mar.

d.8. PASOS DE LA PRODUCCIÓN

d.8.1. cosecha

d.8.2. En el Perú

a) Rodofíceas para Agar

En nuestro medio se recolecta de los arribazones aprovechando la baja marea de la madrugada.

El extractor muchas veces está provisto de una bolsa a la cintura, construida de paño de red y con capacidad para 60 a 80 kgs.

El se interna hasta cierta profundidad a unos pocos metros de la orilla y faena, hasta llenar la bolsa.

De este modo, puede recolectar de 20 a 100 kg. de alga seca al día, dependiendo por supuesto, de su habilidad y de la disponibilidad del recurso.

Lo descrito parece ser la mejor manera de extraer y/o recolectar estas algas; que como la *Gracilariopsis*, son tan delicadas. A veces también, se recolecta de las rocas, buce

b) Rodofitas para Carragén

Se recolectan también, a mano o con herramientas pero sabiendo que, por ejemplo, la *Gigartina* vive bajo la línea

de baja marea hasta una profundidad de 6 m., puede emplearse rastrillos con mango de 5 a 7m. de longitud.

De este modo podría colectarse hasta ½ ton. en cada faena.

c) Feofitas para Algina

Todavía no se recolectan estas algas, pero describiremos el método a emplear: Por su tamaño, el zargazo gigante, puede ser cosechado fácilmente mediante aparatos mecánicos como cortadoras o redes barrederas con fines industriales.

También, con un máquina segadora colocada en el extremo frontal de un lanchón cuya cuchilla se dispone aproximadamente a 1.25 m. por debajo de la superficie del agua.

A medida que el alga se corta, es subida a la barcaza con ayuda de un transportador. Sólo las plantas maduras deben ser cortadas para cuidar las plantas jóvenes, pero si no se cortan las primeras, de todos modos sus hojas caerán al fondo o llegarán varadas a las playas.

d.9. Métodos de cosecha empleados en Japón

a) Laminaria

Profundidad más de 3 m. de la superficie.

- Gancho o guadaña para agua somera.
- Para profundidad, un gancho tipo anzuelo.
- Makka, con 2 orejas, para envolver o enredar y luego jalar (tipo hilado).
- Makka para lanzar a modo de ancla con gancho y luego levantar.
- Chaveta de doble filo largada mediante un largo mango.

b) Materia Prima de Alginatos

20 m. de la superficie.

- Buceadores colectan hasta 300 kgs. diariamente.
 - Buceadores con equipo atan los cauloides y cortan porciones.
- Desde el barco, otro hombre levanta la carga con un cabo.



- Arrastre de rastras contra la corriente, mediante un barco de 5 – 6 HP. Se puede colectar hasta 1,500 kg. diarios.

c) Agarofitas (Ver página siguiente)

d.10. Método de Colección en USA

USA fabrica Agar de Gracilaria e Hypneamusciformis en la Costa Atlántica y de Gelidium en la Costa Atlántica y de Gelidium en la Costa del Pacífico. Los primeros pueden ser extraídos con rastrillos desde un bote y en otoño, la colección es directa de las playas.

Las segundas crecen en aguas más profundas, hasta 25 m., siendo colectados usualmente por hombres rana.

d.11. Limpieza y Embalaje

Después de la faena, se reúnen las algas en bolsas y envían a un punto colector central para su desecación y enfiadaje.

Se está mejorando la calidad mediante el proceso de limpieza y secado empleando tendales en la playa como hacen en Japón.

Esto disminuiría las desventajas de nuestras algas en el mercado mundial, pues nuestros compradores aducen que éstas van con arena y elevado porcentaje de humedad.

Las algas serán lavadas con agua de mar y secadas al máximo. El agua dulce no es recomendable, porque penetra en los tejidos y hace más pesada la carga. Luego viene el prensado y embalaje con flejes para evitar a la entidad industrializadora.

d.12.

Cuadro de Algas Agarofitas

A
G
A
R
O
F
I
T
A
S

A mano

En la orilla

Buceo Libre

Natación y buceo hasta 10 m. de profundidad máxima.
Buceo desde un bote hasta 20 m. de profundidad máxima.

Buceo con equipo

Pesado (casco). Se dejan soltar y levantar mediante un cabo lastrado en el extremo, hasta una profundidad máxima de 50 m.

- Tanques de aire 50 m.
- Lentes y tubo respiratorio.

Con Herramientas

En la orilla

Algas flotantes

Manga, remolcada por un bote de vela o motor hasta 50 m. de profundidad.

En el agua

En el fondo

Colector tipo paraguas, de palo natural lanzado por un hombre desde tierra y cobrado como anzuelo (50 m.)

d.13. PROTECCIÓN Y CUIDADOS A LA POBLACIÓN DE ALGAS

d.13.1. Modalidad de cosecha

El siguiente es un extracto de investigaciones realizadas en Canadá, que nos da idea sobre nuestras futuras preocupaciones:

d.13.2. Chondrus y Gigartina (perennes)

- a. Arrancado a mano.-Este método malogra los retoños que podrían ser recolectados posteriormente.

La recuperación tomaría de 3 a 4 años y sería dudosa, en caso de que otras especies de algas se hubieran establecido en el sustrato.

- b. Cortado.- Método indeseable por los siguientes motivos:

- Las algas se vuelven frondosas después de la poda, lo cual hace más difícil el procedimiento de arrancado.

- Incrementa la posibilidad de que se instalen los choros (Lamelibnaquios del género *Mytilus*), así como podría ser objeto de las actitudes devastadoras de los moluscos gasterópodos.

En otras palabras, estas áreas quedarían inservibles para los fines de comercialización.

La mejor manera sería, probablemente, coleccionarlas de las "arribazonas", que son acumulaciones de algas arrancadas por las olas y arrojadas a la playa, ya que si no se las aprovecha, éstas quedarían destinadas a descomponerse.

d.13.3. Furcelaria

Esta investigación fue realizada en Canadá y por tanto, se trata de las especies propias del lugar. Su inclusión nos servirá para tener una idea general del método de cosecha más ventajoso para las algas de comercialización.

La Furcelaria es una planta que crece entre los 10 y 13 m.

- o El arrancado es nocivo porque elimina toda la planta del sustrato.

Para propósitos de conservación es recomendable no aplicar este método a la especie mencionada, aún cuando, se halle conviviendo con Chondrus.

- o La colección de las arribazonas o varazonas es preferible.

d.13.4.

Rhodymenia

Es colectada de las rocas.

d.13.5.

Laminaria

- El dragado es destructivo para el sustrato; pudiendo favorecer el remplazo de esta alga por otras especies en el área.
- Es mejor usar una siega de mango largo para podar.
- Antes de realizar una cosecha a nivel comercial, es necesario realizar cuidadosamente, estudios ecológicos para determinar particularmente el número de plantas que pueden sacarse del fondo sin perjuicios de la población.

d.13.6.

Propagación de Undaria en Japón

Siendo una de las algas más importantes, tratan de propagarlas de las cuatro maneras siguientes:

- **Tirando piedras al fondo**

De esta manera, las zoosporas se adhieren a sus superficies, pero este método es aparente en donde Undaria es la especie naturalmente predominante.

- **Eliminando otras especies del área**

Mediante máquinas, en lugares apropiados para esta especie (Undaria).

Explosión de rocas del fondo mediante dinamita

Por este método, nuevas rocas aparecerán donde pueden adherirse las zoosporas.

- **Cultivo en un dispositivo armado con palos y cabos.**

El lugar de cultivo será de la misma naturaleza que los anteriores, donde sea más fácil colectar las zoosporas.

- **Cultivo en un dispositivo armado con palos y cabos.**

El lugar de cultivo será de la misma naturaleza que los anteriores, donde sea más fácil colectar las zoosporas en el cabo.

Cuando la temperatura del agua llega a 20°C, el cultivo comienza.

d.14.

Distribución y abundancia de las algas.- Investigación

USA.-

En 1919 se organizó una expedición para estimar la cantidad de kelps en la costa pacífica, que fue dividida en 3 regiones. En la costa norteamericana y mexicana usaron un yate de 21 TM y 50 pies de eslora, mientras en Alaska, botes de motor de 30 HP navegaron por los bordes de los sustratos de algas y sus posiciones fueron establecidas a intervalos regulares, mediante un sextante y unos compas magnéticos.

El ancho de las áreas fue estimado al ojo, por lo que fue difícil considerar precisión, excepto cuando se trataba de Kelps gigantes, por tener un sistema de flotación que los hace visibles en la superficie medible; bolas de Nereocystis, cámara de Macrocystis, Media costilla de Alaria y como consecuencia, se preparó una serie de mapas en 1915.

Aunque la industria aquí caducó en 1923, aún se retiene el interés por la investigación mediante fotografía aérea. Las manchas oscuras se ven claramente y pueden graficarse indicando hasta la densidad con cierto grado de precisión.

d.15

.Reino Unido

Se organizó una expedición en 1942 que duró un año, tratando de estimar la cantidad de algas de rocas (*Fucus* y *Ascophyllum*), algas de fondo (*Laminaria* especies) y musgo irlandés, incluyendo *Gigartina*.

Como hubo muchas dificultades para aplicar la metodología anterior, tuvieron que incluir nuevas técnicas. El musgo irlandés fue estimado por simple proceso de aclarar yardas cuadradas de playa y pesando el material cortado.

Así la extensión total de playa fue medida y calculada. Después de varios días se descubrió que era relativamente fácil estimar al ojo, el peso por yarda cuadrada.

Pero las algas gigantes que no se ven fueron investigadas de otra manera. La investigación fue dividida en 2 partes.

- Inspección preliminar que duró 4 meses.
- Investigación detallada de las áreas ricas.

En la **etapa preliminar**, dos investigadores fueron en bote y dos en carro. El bote a lo largo de la costa paraba periódicamente y lanzaba un gancho a remolque. Si había algas en el fondo, salía una muestra y se determinaba la existencia de un lecho, así mismo, su densidad por la tensión del cabo.

Los dos hombres en tierra son encuestadores acerca de la cantidad de algas varadas anualmente en el área puesto que, es razonable la existencia de un lecho de algas donde hay buenas razones de determinadas especies.

Los langosteros dieron buena información, sabiendo que las langostas viven entre tales bosques de algas y donde sigue una gran explotación de langostas, existe una buena cama de algas pardas.

El mejor tipo de bote es de calado costero con máquina poderosa, sin embargo, a veces las laminarias son muy difíciles de arrancar.

Un segundo método fue usando una ecosonda portátil en el bote. Siempre con sextante para determinar la posición.

Este método fue eficaz para laminaria hyperborea por sus filoides y cauloides rígidos y fuertes, pero no para laminaria saccharina.

El tercer método fue fotografía aérea. Sin duda, es éste el más rápido y mejor para determinar los sustratos de lagas.

Las altitudes más satisfactorias fueron, con una cámara de lente F8 y filtro amarillo, de 1500 – 2000 pies (150 – 610 m.); pero buenos resultados pudieron ser obtenidos a 4000 pies (1220 m.). Por sobre esta altura ya comienza a perderse detalles.

Es esencial luz solar intensa y cielo sin nubes, porque las sombras de éstas podrían confundir la observación.

El sol debe estar detrás de la cámara porque si no es así, el agua refleja la luz, no pudiendo observar el fondo de algas.

La experiencia demuestra que en las aguas nórdicas, los fondos entre 5 – 6 Bz. pueden fotografiarse satisfactoriamente.

A los más profundos se aplicaría el método de bote con rastrillo y ecosonda.

Las fotos obtenidas fueron verticales y oblicuas. Las primeras son por supuesto, más fáciles para manipular, pero las segundas, bajo ciertas condiciones pueden no solo delimitar los hechos sino alcanzar mayores profundidades.

Con vuelos más bajos pueden captarse mejor las algas de roca. Se ha sugerido que con este fin, la investigación sea en dos etapas:

Un vuelo general a escala $\frac{1}{4},500$ usando un avión de rango largo con cámaras F52; y estudios detallados de áreas seleccionadas con avionetas lentas equipadas con cámaras cinematográficas.

d.16.

Noruega

En el caso de laminaria, Grenager (1953) ha reportado que una graba con resorte es el método más satisfactorio, habiendo hallado una densidad media de 10.6 Kg./m^2 con plantas entre 12 y 14 años de edad.

En análisis cuantitativos, el muestreo debe ser al azar. Antes del proceso, se marcó en la carta, líneas paralelas de 2 m. de ancho, cada 1,000 metros y corriendo de norte a sur magnético.

Cada sección pudo tener entre 2 y 200 m. de longitud.

La cobertura de *Ascophyllum* fue medida y en cada sección se cortó las especies comerciales para ser pesada. El método toma tiempo, pareciendo ser el más apropiado para fines prácticos, el británico.

d.17.

Canadá

El recurso de *Chondrus* del río San Lorenzo (entre Nueva Escocia y New Foundland) no es suficiente para llevar a cabo una industria, considerando que crece muy mezclada con otras especies. Sin embargo el profesor A. Cardinal ha estimado cantidades de 960 ton./km.

En las cercanías de Riviere du Loup, la vegetación consiste de Fucáceas principalmente Ascophyllum, habiendo encontrado cantidades de 1,000 ton./km, lo cual si es de suficiente interés.

La Srta. MacFarlane (Halifax) ha hecho una evaluación aérea, durante la Operación Algas en la Bahía de Fundy, donde tomó fotografías verticales y oblicuas, haciendo además, cartas de distribución horizontal.

Este método, por supuesto, no ha detectado en sustratos muy inclinados o costas de mar pesado.

Las altitudes de vuelo tuvieron que ser elevadas para intentar una clasificación por especie, pudiéndose diferenciar dos cinturas: una de Fucus y otra de Gigartina.

Para obtener la recuperación más efectiva, el Dr. MacFarlane ha aconsejado dejar 30 cms. de plantación sobre el sustrato, cuando se cosecha.

El Dr. Mann estuvo haciendo una relación entre la edad, medio ambiente y caracteres taxonómicos de laminaria, usando un sumergible durante una semana para rastreos rápidos en áreas vastas y tomando muestras con buceadores.

Laminaria y Agarum constituyen el 80% de la biomasa total en el área investigada; 1,500 ton/km de línea costera.

En un determinado lugar, Laminaria digitada renovó su biomasa 20 veces al año, de aquí se supone que la producción total de algas en la bahía, es por lo menos 50% mayor que la del fitoplancton.

d.18. DISTRIBUCIÓN DE LAS ALGAS EN AMERICA

En las costas rocosas del Hemisferio Norte, las plantas más conspicuas son las diferentes especies de algas pardas, aunque hacia la línea de baja marea puede verse un manto tipo musgo de algas rojas.

Generalmente, muchas especies ocupan una posición relativa (zonación) sobre el sustrato como un fenómeno previstamente establecido.

Macrocystispyrifera se encuentra desde Baja California a Alaska.

Macrocystisintegrifolia en un área menor, Isla Vancouver a California Central.

Pelagophycus está restringido a las costas de California sur.

Egregia (Kelp cinta) laminariacea que son sus especies, a diferencia de las algas anteriores, es la única que puede tolerar cierto grado de exposición.

Las importantes algas de de roca, Durvillaea antártica y Durvillacaharvegi ocurren cerca del nivel de baja marea, formando zonas bien definidas al sur de Chile.

La segunda especie está más restringida al sur. Mientras Lessonianigrescens tiene una distribución amplia, Lessoniaflavicans es encontrada sólo en el sur de Chile.

Chile

Gracilariasp. es el alga más importante desde el punto de vista económico.

Kim (1970 app. 13) aproxima las cantidades en las 11 principales área de Gracilaria, totalizando 7.7 km² en 130,000 ton. peso neto, o sea 22,000 ton. peso seco.

De estos 24 – 30,000 (4-5,000 ton. secas) son explotadas 8,1600 TM fueron exportadas, ó sea, 4 veces más que Iridia, Gelidium y Gigartina juntos (295 TM y 18 TM, respectivamente).

Actualmente, Chile tiene dos fábricas, una para producción de alginatos con una capacidad de 50 a 60 TM y la otra para producción de agar con capacidad de 300 TM al año.

Parece que, las mejores posibilidades para el futuro se encuentran en la parte norte y central; sin embargo, es probable que la gran masa de algas se encuentre en el tercio sur de Chile, donde crecen sargazos como Macrocystis hasta profundidades de 20 m. y pueden ser colectadas a cierta distancia del litoral.

Estos no están distribuidos en forma continua, sino en grupos, entre los cuales puede verse poco o nada (Kim 1968).

Hay sin embargo, desventajas técnicas, falta de comunicaciones y pobres condiciones climáticas. La colección por esto, está conformada al verano.

d.19 .LAS ALGAS EN EL PERÚ

d.19.1.. Distribución

HildeJuhl-Noodt (1958) ha hecho evaluaciones de los famosos recursos peruanos de algas.

El género Gigartina. Con sus especies, se encuentran en el litoral y sublitoral.

Macrocystispyrifera. Encontrada en muchos lugares del sublitoral (3-12m.) agrupadas diversamente con Lessonianigrescens, hasta una latitud máxima septentrional de 12° C, Lessonia puede cubrir vastas áreas sublitorales ya sola o con Macrocystis.

Macrocystisintegrifolia, del litoral y sublitoral hasta 20 m. de profundidad más hacia el norte hasta los 9° lat. Sur.

Se dice que el género *Macrocystis* tiene su límite de distribución con la isoterma de 20° para el más caluroso mes del año.

Ahnfeltiaturvillae. Una de las especies más abundantes y características de las zonas rocosas, generalmente expuestas en la zona de mareas formando mantas de diversas formas. Luce un color verde amarillento intenso en el supralitoral y marrón oscuro en los niveles inferiores. Arequipa-Tumbes.

Cymnogongrusfurcellatus, se presenta agrupado en matas de color marrón oliváceo o negrusco. Desarrolla mejor en aguas tranquilas y sumergidas a cierta profundidad.

GigartinaChamissoi. Una de las más abundantes. Tiene preferencia por las rocas de la zona intercotidal.

Gracilariasp. en la actualidad es muy escasa, prefiere los sustratos arenosos y de oleaje tranquilo.

Chondruscanaliculatus, sólo se ha encontrado en las Islas Chincha.

Rhodoglossumdenticulatum, es gregario; marrón oscuro o amarillento. Vive adherido al sustrato rocoso de la zona de mareas.

Lessonianigrescens. Planta masiva de color marrón amarillenta u oscura. Prefiere agua frías con fondo rocoso. Es más frecuente en la zona del sur de nuestro litoral. Límite norte; Ancón.

Macrocystisintegrifolia. De más amplia distribución que el anterior, pero especialmente en la costa sur y central.

d.20.

Consideraciones Ecológicas de Algunas Algas

Ulva.- Vive en toda nuestra costa, preferentemente sobre sustrato rocoso del eulitoral y supralitoral, con una marcada estratificación vertical, respecto a las rodofíceas y feofíceas.

Ulva lactuca.-Se presenta en grupos sobre el sustrato rocoso del litoral. Es cosmopolita.

Ulva lactuca variedad *lactissima*.- Vive en aguas tranquilas de nuestro litoral.

Ulva fasciata.- Forma agrupaciones sobre el sustrato rocoso y tiene una distribución más amplia (Ilo-Paita).

Caulerpaflagelliformis.- Restringida a la zona tropical de nuestro litoral.

Prophyra columbina.- Se presentan agrupados en rosetas, preferentemente en la zona central y sur del litoral.

Gelidium.- Se ha encontrado en la zona norte de nuestro litoral.

Pionitadescipiens.- Amplia distribución.

Agardhiellatenera.- Habita sobre sustrato rocoso, preferentemente sobre cantos rodados de las bahías y otras aguas tranquilas, donde es abundante. Nazca – Máncora.

Hypneavalentiae.- Circunscrita a dos áreas bien definidas.

Zona norte: Isla lobos de tierra – Máncora.

Zona centro: Bahía Independencia.

Gracilaria peruana: Restringida a las zonas III – II.

Gracilariopsisilemanaeformis.- Amplia distribución. Vive en ambientes de agua tranquila.

d.21.

Producción de algas en el Perú

La actividad extractiva de las algas en el Perú, se viene desarrollando en base a la recolección que se realiza en las playas, a consecuencia de las varias razones que efectúa el mar. Esta actividad es de índole primario, en razón de que luego de su cosecha, solamente es limpiado, secado y enfardelado para su total exportación.

Existen en el litoral, diferentes familias de algas, pero únicamente se explota el correspondiente al género Gracilaria y Gigartina, cuyas especies son de gran demanda en el mercado internacional para la obtención del Agar-Agar y del Carragén.

Así podemos observar, que durante los años 2008 a 2010 la especie GigartinaChamissoi es la de mayor producción, aproximadamente 250 toneladas anuales.

La especie Gracilariaocupa el 2º lugar en producción con aproximadamente 190 toneladas anuales para tres años de explotación, hay otras especies como: Ahnfeltia, Agardhiella y Gymnogondrus, cuya producción es baja.

En el año 2007, hubo la máxima producción de algas con 864 toneladas, el año de más baja producción fue el año anterior con 162.9 toneladas).

se muestra también el destino, valor FOB y el precio promedio de las exportaciones de algas marinas durante el período 2004-2010; observándose que el comportamiento exportable de este producto ha tenido un carácter fluctuante, sobresaliendo el año 2007, en razón de que se exportó el mayor volumen de algas y que generaron el mayor ingreso en divisas, sufriendo una declinación en los años 2008-2009,



debido en parte al poco rendimiento en el cosechado y también a dificultades en su colocación en los mercados externos.

En 2006, se exportaron 133 toneladas métricas, por un valor de 702,000 soles, a un precio de \$ 260/ tonelada de algas; absorbiendo los Estados Unidos, la casi totalidad de este volumen.

En 2007, las exportaciones llegaron a incrementarse en 450%, con respecto al año anterior, ya que alcanzaron 1,063 TM por un valor de S/. 8'179.000; el precio promedio tuvo un aumento considerable, llegando a cotizarse a S/. 7,690 la TM. Los Estados Unidos absorbieron igual que el año anterior, la casi totalidad de este volumen.

Las ventas al exterior en 2008, sufrieron un recremento de aproximadamente 43% del volumen exportable con relación al año anterior, ya que llegó a alcanzar 540 TM, originando un valor de S/ 3'518,000, contracción que vino acompañada en una baja en el precio promedio por TM, ya que se cotizó a S/. 6,520 la TM. En cuanto a las colocaciones de este producto, los países de Estados Unidos y Japón, se encargaron de absorber este volumen con 318 TM y 22 TM, respectivamente.

En 2009, el comportamiento exportable siguió la tendencia descendente iniciada en 2008 e inclusive reproduciéndose mas, debido a que tuvo un decremento fuerte del orden del 76%, ya que totalizó 153 TM. con un valor de S/ 1'273,000; empero dicha disminución del volumen trajo consigo un aumento en el precio promedio por tonelada, el que fue de S/. 8,330.00 la tonelada. Los Estados Unidos y Japón fueron los únicos países compradores con 123 TM y 30 TM, respectivamente.

En 2007, la exportación de las algas tuvo una tendencia ascendente, en relación al año anterior, ya que fueron exportadas 230 TM con un valor de S/. 2'238.000; significando además un aumento en el precio promedio a S/. 9,730 la tonelada métrica.

se muestra la curva que relaciona el precio promedio FOB de venta de las algas marinas peruanas., se muestra la exportación de las algas marinas peruanas, por parte de los países conformantes del Grupo Andino y países del resto de América, para el período de años comprendidos entre 2004 y 2010.

d.22.

Recolección de Algas Marinas en el Perú

La recolección de algas marinas en el Perú se ha efectuado principalmente en 2 zonas: Pisco en el sur y por el norte, Paita y la Bahía de Sechura; lugares de gran abundancia de las algas, que han estado comercializando al exterior, se da la comparación de la recolección de algas marinas en el Perú, por meses para los años 2004 y 2010; observándose que son los meses comprendidos entre Agosto y

Diciembre, los que se recolecta la mayor cantidad de algas, tal como se puede apreciar.

d.23. PRODUCCIÓN MUNDIAL DE ALGAS MARINAS

semuestranasi mismo la producción por especies y por países de las algas rojas, pardas, verdes y otras algas marinas, para los años comprendidos entre 2004 a 2010. En estos cuadros, se puede observar que, la producción de algas rojas se está incrementando año a año, habiéndose producido en 2010, la mayor cantidad con 370,000 TM, con respecto a las algas pardas en el año 2008 tuvo su mayor producción con 400,000 TM, habiendo descendido a 330,000 TM en 2004.

Con respecto a las algas verdes, el nivel de producción es bajo en comparación con las algas rojas y pardas; observándose la mayor producción en 2004, en 4,000 TM; descendiendo durante los años 2006-07 y 08 a 1,000 TM, para incrementarse y llegar en 2010 a producir 3,000 TM.

AÑO	K.B.	VALOR FOB S/.	S/. K.B.	VALOR FOB US\$	US\$/K.B.
2004	133,509	701,962	5.26	26,173	0.196
2005	1'063,096				0.199
2006	539,638				0.168
2007	152,788				0.215
2008	230,000				0.251
	2'119,032	15'909,572		420,137	
	432,806		7.51		0.198

• Al 30 de Noviembre de 2011, dato obtenido del movimiento de ventas de "Algas Peruanas S.A."

FUENTE: Estadística del Comercio Exterior – Dirección General de Aduanas.

e) MATERIALES Y METODOS

e.1. estudio del mercado

Desde el punto de vista botánico, las algas pueden ser clasificadas en pardas, azules, verdes y rojas; pero si nos referimos sólo aquellas que se explotan con fines industriales, debemos limitarnos a las pardas y rojas que son de origen marino. Algunas especies clasificadas como pardas, sirven de materia prima para la extracción de alginatos, consumiéndose molidas con fines de alimentación animal bajo la denominación de harina de algas; de las rojas, las más explotadas son las que sirven como base para la extracción de agar-agar y carragén. El ácido algínico, sus sales, el agar-agar y el carragén, son hidratos de carbono de alto peso molecular que caen bajo la clasificación de gomas, mucílagos

yficoloides; representando un componente de importancia en dichas algas marinas, ya que cumplen con una función estructural similar a la de la celulosa en las plantas terrestres.

Los ficocoloides nombrados se extraen en distinta proporción, según las especies, variando el rendimiento entre 15 a 70% en base seca, respecto del alga tratada.

El Perú, como la mayoría de países sudamericanos, no producen estos ficocoloides, a excepción de Chile, Argentina y Brasil que producen agar-agar y alginatos; por lo que, la demanda de estos productos intermedios está dada por la importancia que se hacen de los países productores.

e.2. definición del área de mercado a estudiarse

El estudio del mercado sobre las algas y los productos derivados de ellas, tiene como áreas definidas:

- Mercado Peruano
- Mercado Andino y Sudamericano

Adicionalmente, se mencionará el mercado mundial, en base a los principales países productores de los derivados de las algas, con el fin de establecer una comparación con los mercados definidos, anteriormente.

Este estudio nos permitirá determinar cuál es la demanda disponible para la nueva empresa que debe establecerse, el precio a que podría venderse tal cantidad y la definición de los principales problemas de comercialización.

e.3. recopilación de antecedentes

e.3.1. Usos y Especificaciones de los Bienes Intermedios

e.3.2. Usos y Especificaciones del Agar-Agar



A. Usos:

El empleo de agar-agar es muy variado y se ha incrementado en los últimos años. Así, su uso lo podemos clasificar en:

- **Industria de Alimentos**

Las aplicaciones del agar en este campo son muy numerosas y compatibles con casi todas las sustancias usadas en la alimentación como espesantes:

- Para estabilizar rellenos cremosos de repostería, merengues y cremas de toda clase que requieren espumabilidad y fina textura.
- Para dar cremosidad y delicadeza a los helados.
- Reduce la tendencia a deshidratarse durante los meses de calor, al queso crema; dándoles textura, firmeza, calidad y permitiendo que se pueda cortar sin que se desbaraten en barras.
- Controla la humedad y consistencia en los pasteles, tortas y similares.
- Se usa en la galletería fina, para cubrir la galleta y evitar que se peguen al papel que las contiene.
- En jalea de frutas, aumentan el volumen y adquieren textura delicada.
- En jaleas gelatinas, con sabor artificial para postres y dietas especiales.
- En flanes y pudines que gelifican a temperatura ambiente.
- En la preparación de barras de dulce y confituras.
- Emulsionante de jugos de frutas.
- Clarificante de jugos de frutas, vinos, sidras, cerveza.

- **Medios de Cultivo**



El agar de bajo punto de gelificación entre 30 y 40° C, es ideal para bacteriología o mejor dicho, para medios de cultivo. El agar es una sustancia que muy pocas sustancias pueden digerir o hidrolizar. Su neutralidad permite hacer cualquier medio de cultivo para los distintos tipos de gérmenes, hongos, levaduras, etc.

- **Industria Farmacéutica**

Se usa en:

- La terapéutica de la constipación intestinal.
- En la preparación de emulsiones, debido a su propiedad de coloide y espesante.
- En antibióticos, compuestos de sulfas, vitaminas y muchos medicamentos más, que son administrados en cápsulas de Agar.
- También se usa para las impresiones dentales.

Asimismo, se usa en las industrias de cosméticos, papelería, textiles, fotografía, plástico, etc.

El agar se vende en dos tipos: polvo y laminado, ambos tipos comprendidos en el llamado Agar "crudo" o tipo KOBE Nº 1, es decir, "materia primas" para someterlo a purificación y procesos químicos industriales y convertirlos en diferentes tipos de agar refinado para los distintos y diversos usos.

B. Especificaciones

Las propiedades del agar pueden ser consideradas en tres aspectos:

- Las propiedades de los varios grados de agar.
- Las propiedades del agar hecho para ser usado como medio de cultivo en bacteriología.
- Las propiedades de los varios gels de agar indicados por su resistencia.

Desarrollando tenemos:

Grados



Las propiedades de los varios grados de agar, son las siguientes:

a. Grado bacteriológico

- Alta claridad en solución.
- Libre uso de organismos resistentes al calor.
- Bajo contenido de metabolización y de impurezas.
- Libre uso de los restos.
- Buena superficie endurecida y elástica del gel.
- Rápida solubilidad.

b. Grado medicinal.

- Buen color.
- Ausencia de gusto y olor.
- Alta absorción.
- Libre uso de irritantes.

c. Grado dental.

- Alta resistencia del gel.
- Alta elasticidad del gel.
- Libre uso de organismos resistentes al calor.
- Libre uso de retardador en el fraguado del yeso.
- Libre usos de insoluble.
- Alta solubilidad.
- Buena elasticidad.

d. Grado industrial

EL grado industrial es idéntico con el grado bacteriológico, excepto que la claridad de la solución no es tanto.

Medio de Cultivo

Las propiedades notables del agar que lo hacen ideal, como medio sólido de cultivo en bacteriología son:

- Derretirse el agar restante a líquido a baja temperatura alrededor de 32° a 39° C.
- EL fluido restante tiene baja viscosidad.



- Después será enfriado bajo 32° a 39° C, el fluido cambia a un gel que permanece solidificado para una alta temperatura como 85° a 100° C.
- En agar es necesariamente neutral en reacción.
- Es poco común digerido por la bacteria.

Resistencia Gel

El agar comercial tiene una resistencia que varía de 0.065 a 0.5% y las razones son las siguientes:

- Arriba de 0.10% es excepcionalmente fino.
- 0.10 – 0.14% es excelente.
- 0.14 – 0.20 % es bueno.
- 0.20 – 0.25 % es regular.
- Sobre 0.25 % es pobre.

e.3.3. Usos y Especificaciones del Carragen

(Carragenano, IRISH MOSS – VISCARIN)

Usos

En el mercado se encuentran muchos productos que llevan carragenina pura o con agregados de sales y otras sustancias. Como usos tenemos los siguientes:

- En la industria de alimentos, por la aplicación que encuentra en medios que contienen azúcar y alcohol.
- En pastelería y productos de condimentos.
- En postres y helados.
- En la fabricación de chocolates y productos gelatinosos.
- Como clarificante de cervezas.
- Como emulsionantes en la industria de farmacopea.
- En la industria de los cosméticos, emulgente de varios tipos de estos artículos.
- En la industria textil como apresto y hacer espesar los colores.
- Reemplaza al agar agar en la fabricación de medios de cultivo.
- Como agregado en la fabricación de jabón.

A. Especificaciones.

Algunas de las propiedades de las soluciones acuosas de carragén son las siguientes:

- Ellos son ionizados.
- Ellos son viscosos a baja concentración coloidal.
- Ellos forman gel que son técnicamente reversibles.
- Ellos estabilizan emulsiones de aceites vegetales o aceites minerales.
- Ellos suspenden sólidos a través del desarrollo de un sistema tixotrópico, teniendo un campo grande que la masa cerca de las partículas son suspendidas.
- Ellos estabilizan espumas.
- Ellos modifican el aumento de cristales de hielo a causa de la estructura coloidal y a causa del efecto viscoso.
- Ellos son ablandadores y despreocupantes de tejidos vivos, tal como la piel.
- Ellos controlan "el cuerpo" en muchos alimentos, drogas y preparación de cosméticos.
- Ellos quitan del medio las asperezas y el sabor picante en ciertos alimentos.

e.3.4. Usos y Especificaciones de las Alginas.

A. Usos

El más comercial entre los derivados del ácido algínico es el Alginato de Sodio, caracterizado por su gran poder de gelificación y fácil solubilidad en agua y álcalis. Se emplea como:

- Estabilizador en la preparación de gelatinas, mermeladas, caramelos, rellenos, jugos de frutas, etc.
- En la farmacia se emplea para propiciar efectos retardados de medicamentos, excipientes de ungüentos y pomadas.
- En la industria de cosméticos, se da un gran empleo al alginato de sodio, como base de cremas y jabones.

Otras sales metálicas del ácido algínico son producidas como: fibras textiles de rayón para la fabricación de telas, a prueba de fuego y a prueba de agua.

Los alginatos son presentados en diversas formas, según el uso a ser dado, así pueden ser: líquidos o pastosos (incluidas las emulsiones, dispersiones y soluciones), las soluciones forman gel; cerca a un pH de 3, ácido algínico es precipitado (excepto para la solución de propylene glicol alginato).

El uso de sales metálicas que forman derivados de algina insolubles, hacen posible la transformación de las soluciones fluidas de algina en gel y se obtiene cualesquiera de las semigelatinas intermedias consistentes entre estos dos extremos. Escasamente las sales de calcio, tal como sulfato de calcio, gluconato-calcio, tartrato cálcico y citrato cálcico, son a menudo usados para estos fines. La velocidad de gelación puede ser controlada por el uso del buffer de fosfato de sodio.

Las soluciones de algina pueden formar películas que son claras, tenaces y flexibles, y tienen buena calidad de adherencia. No son solamente estas películas resistentes a grasas, aceites y solventes orgánicos, sino que ellos son compatibles con el común de los plastificantes hidroscolopílicos, como la glicerina y el sorbitol.

Ellos pueden ser hechos resistentes al agua pero con el auxilio de la urea, forma aldehído, tipo resina, el cual hace la película insoluble. Ellos también pueden ser hechos resistentes al agua por tratamiento de las películas con una solución de una sal de alcalino térreo o metal pesado, tal como: cloruro de zinc, oxiclورو de circonio, etc. Un método adicional de hacer insoluble las películas es formar un derivado que es soluble en exceso de hidróxido de amonio. Secando las películas ausentes de amonio, se hacen películas insolubles. Los derivados metálicos pueden ser formados de sales de zinc, aluminio, cobre, cloro y de hierro.

e.4. Estudio de la demanda histórica del mercado

Los productos derivados de las algas marinas (agar-agar, carragén y ácido alginico y sus derivados) son bienes intermedios usados como complemento adicional en bienes finales de consumo.

En el mercado interno del Perú, la demanda de estos productos está determinada por la importación de ellos, ya que somos productores de los derivados de las algas. Analizando los datos de importación (período 2005-2011 CUADRO N° 3.9., así como información obtenida de los consumidores, a quienes se les hizo una encuesta, se ha concluido en lo siguiente:

e.4.1. Mercado Interno del Agar Agar

La importación de Agar Agar ha sido variada durante los últimos 7 años, tal como se puede ver en los cuadros 3.1 Y 3.1A observándose que la demanda de este producto tiene altibajos con una tendencia de decrecer de año a año; debido entre otros, al alto costo como materia prima y a la sustitución por otros productos competitivos aunque no de la misma calidad pero sí de menos precio, tales como: gomas, pectinas e incluso el carragen. Así en el año 2007, se importó 9.6 tons. al precio CIF promedio de S/. 170 cada kilo; de los cuales el 90% fue usado en la fabricación de productos alimenticios y el 10% por los laboratorios para productos farmacéuticos y en bacteriología.

En el cuadro 3.2 se muestra las firmas peruanas que han consumido el agar en el período 2010-2011. En información obtenida, los consumidores que utilizan agar en la fabricación de productos alimenticios, una gran mayoría la usa en pequeñas cantidades (variando de 0.1-1% de la producción), no existiendo mucho optimismo para incrementar su consumo en el futuro por el alto costo; de ser presentado un producto peruano tendría aceptación siempre y cuando reúna las condiciones físicas y químicas de los productos internacionales y su precio sea menor, en ese caso se podría aumentar el consumo para aplicar en una gran variedad de productos, en los que pueden ser usados.

e.4.2. Mercado Interno del Carragen

Este producto derivado de las algas es el que mayor aceptación ha tenido en el mercado peruano, como lo demuestran las estadísticas de importación mostradas en los cuadros; N° 3.3. y 3.3a habiéndose incrementado de año en año su demanda ya que mientras en 2005 se importaron 8.3 tons. Al precio CIF promedio de S/. 54.00 por kilo, en 2011 la importación fue de 45.6 tons. al precio CIF promedio de S/. 130.00 por kilo, habiendo experimentado en los 7 años un aumento de más de 5 veces, el porcentaje de la demanda del carragen ha sido: el 71% fue usado en productos alimenticios, el 24% en productos cosméticos y el 5% en laboratorios. En el cuadro 3.4 se muestra las firmas peruanas que han consumido carragen en los años 2010-2011.

Por su bajo precio, en relación al agar-agar y por algunas propiedades que la hacen de mejores resultados en ciertos productos que el Agar, es que los consumidores han incrementado de año en año su consumo, existiendo un buen futuro para este producto ya que no puede ser sustituido fácilmente y con los mismos resultados por los productos competitivos (gomas, murciélagos, pectinas, etc.). Según información proporcionada por los consumidores, en cremas principalmente la proporción en que es usada varía entre 10 a 15% de la producción total.

e.4.3. Mercado Interno de AcidoAlgínico, sus sales, sus esteres y demás derivados.

El consumo interno de AcidoAlgínico, sus sales y esteres está determinado por las estadísticas de importación, notándose una variación en estos últimos años ya que han experimentado altibajos tal como los muestran, los cuadros N° 3.5 y 3.5.a así que mientras en 2007 solo se consumió 1.8 tons. al precio CIF promedio de S/. 96.00 por kilo, en 2008 el consumo fue de 10 tons. al precio CIF promedio de S/. 93.00 kilo, en 2010 el consumo fue de 1.2 tons. al precio CIF promedio de S/. 99.00 kilo y en 2011 se consumió 5.9 tons. al precio CIF promedio de S/. 110.00 kilo; habiéndose usado el 50% en pinturas y el otro 50% en laboratorios. El cuadro 3.6

contiene las firmas peruanas consumidoras durante los años 2010-2011. Igualmente en los demás derivados del ácido algínico, el consumo ha sido variado; habiendo obtenido un repunte en 2011 con una importancia de 112.7 tons. al precio CIF promedio de S/. 33.00 por kilo, de los cuales el 28% se usó en industrias químicas, el 26% en la industria papelera, el 20% en la industria textil y el resto en laboratorios y otros.

Los cuadros 3.7 y 3.7^a son las estadísticas de importación de estos productos y el cuadro 3.8, las firmas peruanas consumidoras en 2010-2011. nos muestran gráficamente la relación volumen de importación y precios CIF Callao, promedios con respecto a los años para los demás derivados del ácido algínico.

e.5. Demanda Histórica del Mercado Externo: Pacto Andino – Sud Americano y Mundial.

e.5.1 Mercado Externo del Agar-Agar

Hasta hace 15 años Japón era prácticamente el único productor mundial de Agar-Agar. Desde entonces, España, Maruecos y Portugal principalmente, aumentaron de 100 a más de 1,000 tons. su producción anual; transformándose en serios competidores del Japón. Algo similar aconteció en Chile y Argentina (de 50 a 300 toneladas).

En el área andina, Chile es el único país que produce Agar-Agar, existiendo dos plantas, una de ellas con sistema de presión que ha sido ampliada. En el año 2009 exportó 84.7 ton. al precio FOB promedio de US \$ 3.5/Kilo. El consumo que tiene anualmente es de aproximadamente 5 ton.; por lo que para justificar y ser rentable las plantas que posee, el mayor porcentaje de su producción, tiene que poseer, el mayor porcentaje de su producción, tiene que exportar no sólo a los países del área Andina y Sudamericana, si no a países fuera del continente.

En el resto de América, Argentina cuenta con dos plantas, una de ellas en Gaiman (Chubut), con sistema de presión, cuyas últimas ampliaciones han llevado su capacidad de elaboración a 30 ton. mensuales.

En 2009 exportó 48.2 ton. al valor FOB promedio de US \$ 4.92/kilo.

En el resto del área Andina el consumo de este producto es determinado por la importación que efectúan, siendo similar al Perú el consumo, como se pueden ver la importación de Agar-Agar en los cuadros 3.10 y 3.11.

Existen plantas en Brasil y Uruguay cuyas producciones no alcanzan para abastecer sus propios mercados internos, es así como Brasil en el año de 2008 importó 89 ton. al precio FOB promedio de US \$ 2.50/kilo.

En el resto del mundo existen más de 500 plantas de elaboración de Agar-Agar, de las cuales 450 (400 en Japón y 50 en Corea) son pequeños y emplean el proceso natural, es decir aprovechar la diferencia de temperatura de la noche en las montañas centrales de la isla para llegar a la congelación del gel de Agar-Agar. Las cooperativas de 300 pequeñas fábricas asociadas.

En el Japón existen una veintena de ellas con el proceso industrial (por congelación) y unas cuantas emplean el sistema a presión. La de mayor capacidad es Japón Seaweeds, con una producción de 30 toneladas mensuales.

En España existen nueve fábricas instaladas, la mayor EASA, con una capacidad de 25 toneladas mensuales. Actualmente, el grupo Agar Español, que reúne 5 fábricas está construyendo una planta en la ciudad de Burgos con el moderno sistema de presión con una capacidad estimada en 60 ton. mensuales.

e.5.2 Mercado Externo del Carragen y los Alginatos

Ningún país conformante del área Andina produce Carragen, siendo la importación de este producto el que determine el consumo requerido en cada año.

Por la estadística mostrada en el cuadro N° 3.12, de importación de Carragen en el área Andina y Sudamericana se observa una tendencia de crecimiento de las importaciones (factor determinante de crecimiento de las importaciones (factor determinante del consumo), asegurándose un buen mercado para este producto. Argentina es el único país productor en Sudamérica pero su producción no cubre su demanda interna, teniendo que importar. Así en 2008 se importó 375 tons, al precio CIF promedio de US\$ 2.5/ kg (cuadro N° 3.13).

EE.UU., además de pectinas y gelatinas animal, es productor de Carragen, algínico y sus derivados; elaborando más del 50% de la producción mundial. Los principales productores son la Kelco Co. De California y Marine Colloids en la Costa Atlántica.



También Japón elabora estos mismos productos y en Europa, Inglaterra, Francia, Dinamarca y Noruega.

En los cuadros N° 3.13a y 3.13b, se muestran el índice de producción primaria, usando Carragén en manufactura industrial "no durable" en los EE.UU., de 1950-1968 y la producción estimada de Carragen de 1953 en Canadá.

Igual cosa sucede con el Acido Algínico y demás derivados, Chile y Argentina son los únicos productores del Acido Algínico, siendo su producción escasa que muchas veces no satisface su demanda entera, teniendo que importar. Existe demanda de estos productos como lo demuestra las importaciones que han realizado, mostradas en los cuadros N° 3.14 y 3.15. Así en 2008 se importó 373 tons al precio CIF de US\$ 1.2 por Kg.

EE.UU. produce cerca de 15 millones de dólares del valioso Agar-Agar, alginatos y carragén cada año.

Estos coloides de las algas marinas compiten con los coloides derivados de otras fuentes, por ejemplo: gelatina, celulosa de metilo y de carboximetilo, almidones, peptinas y varias gomas industriales. Algunos de los nuevos sintéticos como el polivinilopivolidón, los polixitilenos y los poliacrilamidos, también compiten con los productos coloidales.

e.6 PRECIOS EN EL MERCADO

Cuando se comparan los precios de los coloides de las algas marinas con los de otros materiales, parecen estar en desventaja, especialmente, en los campos alimenticios, farmacéuticos y de cosméticos. El alginato y el Carragen cuestan cerca de 1 a 2 dólares la libra, los precios por libra del material competidor son 1 dólares para las tres gomas (arábica, Keraya y Tragacanto) y 0.15 a 0.20 a 1 dólar para los almidones. Sin embargo, cuando se usa los coloides de las algas se prueba que a menudo resultan más económicos que los de más baja categoría

porque: primero, las pequeñas cantidades se pierden y segundo los productos de la competencia, no tienen las propiedades especiales de los coloides de las algas.

Hay muchos ejemplos de que las propiedades especiales de los coloides de las algas, los productos carragen y alginato han invadido el mercado y ahora son estabilizadores muy útiles para los helados y el chocolate de leche. El Agar-Agar ahora, es sin duda, el irremplazable agente gel en el medio bacteriológico.

Los precios del Agar-Agar en el mercado mundial, han variado de año en año. En la actualidad, el precio varía entre 4 a 5 dólares el kilo, variando según el uso que se le va a aplicar.

En la figura , se muestra el precio relativo del Carragen con respecto al precio de los sustitutos para el periodo de años comprendidos de 2003-2008.

En el cuadro N° 3.16, se da para los años 1950-1969, al precio por libra para el Carragen y el valor unitario por libra para varias gomas sustitutas.

El cuadro N° 3.17, muestra la producción estimada de Carragen y el valor unitario por libra para Carragen, los sustitutos goma arábica, gelatina y Agar-Agar para los años 1963-68.

e.7 PRODUCCIÓN MUNDIAL DE LOS DERIVADOS DE LAS ALGAS

El año 2007, la producción mundial de los principales derivados de las algas fue:



Derivado		%
Harina de algas	40,000	62.6
Alginatos	14,000	21.9
Agar-Agar	7,300	11.4
Carragenato	2,560	4.1
Total	63,860	100%

e.8 TIPO E IDIOSINCRACIA DE LOS CONSUMIDORES

Según el uso que se va a dar a los ficocoloides de las algas, los consumidores son variados, sin embargo el hecho de ser bienes intermedios permite que sean los fabricantes de productos alimenticios los de más alto porcentaje de consumo. Luego, los fabricantes de productos farmacéuticos, cosméticos y en menor porcentaje para usos de laboratorio.

Los cuadros N° 3.18 y 3.19 muestran como se distribuye el consumo de Agar-Agar en USA y Japón, respectivamente.

e.9 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL MERCADO

El mercado de los productos derivados de las algas se distribuye geográficamente en un alto porcentaje, en los países industrializados (USA, Japón, Alemania, Inglaterra, Francia, Japón, Canadá, etc.), en las principales ciudades, con industrias que usan estos derivados. Sin embargo, en todos los países utilizan en mayor o menor escala estos productos.

En América, el mercado está distribuido en las ciudades industrializadas, principalmente, ya que debido a los múltiples usos y estando centralizada en ellas las mayores industrias, son las zonas de mayor consumo.

En el Perú, es Lima y Callao, por reunir las mayores industrias, la zona de alta demanda de los derivados de las algas, cerca del 98% de lo que se importa, se consume en la capital y un 2% en provincias.

e.10 NATURALEZA COMPETITIVA DEL MERCADO

Existen en el mundo, muchas empresas que producen los derivados de las algas, desde hace varios años, teniendo un mercado ya definido, donde colocan sus productos, con las especificaciones de calidad que permite el uso de acuerdo a sus necesidades.

A nivel del Grupo Andino, es Chile el único país que produce Agar-Agar, siendo éste el principal competidor en el área para este producto; no así del Carragen ya que sería el Perú, el único productor y abastecedor del área, teniendo que competir con los productos de EE.UU., Francia, Dinamarca, Inglaterra y Noruega; que ya tienen su mercado establecido; siendo una desventaja que ha de ser superada en la medida que los productos a elaborar sean de mejor calidad y al menor precio, reduciendo de esta manera la desventaja de muchos años de experiencia.

e.11 METODOS DE COMERCIALIZACIÓN

Existen dos maneras como es comercializado los derivados de las algas marinas actualmente: directamente del productor al consumidor y el otro utilizando los distribuidores.

Las fábricas productoras utilizan mayormente el primer canal ya que los pedidos son realizados directamente a ellas.

Las formas en que son presentados los productos son polvo granulado y en tiras, en bolsas o cajas de cartones; siendo su venta a granel por peso.

e.12 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA INTERNA HISTÓRICA

Utilizando las series estadísticas de importación, así como la producción de los principales bienes de consumo final, donde se utiliza o es posible usar los derivados de las Algas, se ha realizado la proyección de la demanda interna, tal como se puede observar en los cuadros N° 3.20, 3.21. y 3.22. para el Agar-Agar, Carragen y Acido Algínico, respectivamente.

e.12.1. Análisis de la Proyección de la Demanda interna de la demanda

e.12.1.1. Agar-Agar

La demanda de Agar en el Perú ha sido variada y la proyección de las series estadísticas de importación de los 7 años anteriores, da una recta que desciende de año en año, lo que hace suponer ya sea una disminución en las importaciones o que se mantenga esa variabilidad en la demanda. La ecuación de la recta es $Y = 0.23x + 6.81$.

El promedio de la demanda de los 7 años es de 5.89 ton/año, no esperándose un incremento de la demanda en los próximos años, por lo que no sería conveniente instalar una planta productora de agar, dado que no se nota una apreciable demanda para los próximos 10 años.

e.12.1.2. Carragen

Este producto al contrario de lo que sucede con el Agar tiene un incremento en la demanda ya que el ajuste de la curva da una recta cuya ecuación es:

$$Y = 4.5X + 4.3$$

Esperándose que para 2011, la demanda del Carragén sea de 87.6 tons.

Este producto., por lo tanto, ofrece buenas perspectivas en el mercado peruano, siendo recomendable la instalación de una planta productora de Carragén. El promedio de demanda de este producto de los 7 años anteriores es de 24.1 ton/año.

e.12.1.3 Acido Algínico, sus esteres y sus sales

Proyectando la curva de importación del ácido algínico, sus esteres y sus sales, para los próximos 10 años, nos da una recta cuya ecuación es $Y = 0.21x + 5.58$; mostrándonos un descenso de la demanda en el futuro. Al igual que el Agar-Agar no resulta muy conveniente instalar una planta productora de ácido algínico ().

El promedio de demanda actualmente es de 4.7 ton/año y para el año 2011, descendería a 2.01 ton., según la proyección realizada

e13

MERCADO POTENCIAL

Dado que los productos derivados de las algas son bienes intermedios para ser utilizados como ingredientes en productos finales alimenticios, farmacéuticos y otros. Se ha estudiado la producción de aquellos bienes finales en los que pueden usarse Agar Agar y/o Carragen. Habiéndose recolectado las series estadísticas de producción peruana de los productos finales para los años 2005 al 2009, se han graficado estos datos conjuntamente con los de importación de los derivados de las algas cuadros N°3.23 Y3.24, observándose que existe una misma tendencia.

El porcentaje promedio de uso del Agar – Agar es del 0.3% y de Carragen 0.1% (y de ambos es 0.07%. Proyectando la producción de los productos que pueden usan Agar – Agar y/o Carragen existe un incremento y proyectando la curva hasta el año 2010, la producción sería para este año de 51,981 tons; lo que significa que la demanda de Agar – Agar más Carragen será de 36 tons.

El cuadro 3.27 nos muestra el porcentaje de composición de la demanda de Agar Agar y Carragen, habiendo obtenido en promedio que el 20% corresponde al Agar – Agar y el 80% al Carragen.

Con esta determinación, la demanda potencial del Agar – Agar para el año 2011 será de 7.2 tons. y para el Carragen de 28.8 tons.



f) RESULTADOS

De los análisis anteriores, el producto que ofrece mejores condiciones, tanto por el mercado como por el recurso es el Carragen; lo que significa que la conveniencia de la instalación de una planta productora de Carragen.

Caen dentro de los 4 y 5 millones anualmente

Dado que este producto llega a los consumidores bastante sofisticado, se plantea que la planta a instalar, en un comienzo producirá el Carragen en bruto para ser exportado y como consumo interno en el Perú; de manera que se va conociendo el mercado nacional e internacional.

La capacidad de la planta, para cumplir con la finalidad antes mencionada se plantea de 24 ton/anuales de producto final que representa el 90% de la demanda potencial del Carragen para el año 2006..

Es sorprendente encontrar que las ventas anuales de alginato, agaragar y carragennan alcancen cada uno alrededor de 20 millones de dólares debido a las variaciones en los abastecimientos de materia prima, precios, ventas y a datos inexactos e incompletos ,este estimado puede variar entre cinco millones de dólares

Las ventas de Furcelaran son menores y de acuerdo a mayores estimados Caen dentro de los 4 y 5 millones anualmente.

Aparentemente los volúmenes de ventas no son grandes , sin embargo debe tenerse en cuenta que los extractos de algas son utilizados en muy bajos niveles en la mayoría de sus aplicaciones en alimento, productos farmacéuticos , cosméticos e industrias por ejemplo, solo pocas partes por millón se necesitan para lograr una deseable consistencia, suspensión o acción de gelificación

Típicamente solo 25 ppm de carragenan se requieren en la leche evaporada mientras que el chocolate de leche necesita 200 a 250 ppm. para lograr su suspensión y estabilidad, igualmente bajos niveles de alginsee utilizan para

agregar a la cerveza y lograr su estabilización. Estos productos nunca se usan a un nivel correspondiente al almidón, azúcar o sal.

En suma, aunque varios extractos de algas están actualmente apareciendo como ingredientes de muchos alimentos el volumen total en libras como en dólares permanecen relativamente bajos.

Dado que los productos derivados de las algas son bienes intermedios para ser utilizados como ingredientes en productos finales alimenticios, farmacéuticos y otros. Se ha estudiado la producción de aquellos bienes finales en los que pueden usarse Agar Agar y/o Carragen. Habiéndose recolectado las series estadísticas de producción peruana de los productos finales para los años 2005 al 2009, se han graficado estos datos conjuntamente con los de importación de los derivados de las algas (cuadros N° 3.23 y 3.24 observándose que existe una misma tendencia.

El porcentaje promedio de uso del Agar – Agar es del 0.3% y de Carragen 0.1% (y de ambos es 0.07% cuadro N° 3.25. Proyectando la producción (cuadro N° 3.26 de los productos que pueden usar Agar – Agar y/o Carragen existe un incremento y proyectando la curva hasta el año 2006, la producción sería para este año de 51,981 tons; lo que significa que la demanda de Agar – Agar más Carragen será de 36 tons.

El cuadro N 3.27., nos muestra el porcentaje de composición de la demanda de Agar – Agar y Carragen, habiendo obtenido en promedio que el 20% corresponde al Agar – Agar y el 80% al Carragen.

Con esta determinación, la demanda potencial del Agar – Agar para el año 2006 será de 7.2 tons. y para el Carragen de 28.8 tons

De los análisis anteriores, el producto que ofrece mejores condiciones, tanto por el mercado como por el recurso es el Carragen; lo que significa que la conveniencia de la instalación de una planta productora de Carragen.

Dado que este producto llega a los consumidores bastante sofisticado, se plantea que la planta a instalar, en un comienzo producirá el Carragen en bruto para ser exportado y como consumo interno en el Perú; de manera que se va conociendo el mercado nacional e internacional.

La capacidad de la planta, para cumplir con la finalidad antes mencionada se plantea de 24 ton/anuales de producto final que representa el 90% de la demanda potencial del Carragen para el año 1996.

g) DISCUSION

Es sorprendente encontrar que las ventas anuales de alginato, agaragar y carragenan alcancen cada uno alrededor de 20 millones de dolares debido a las variaciones en los abastecimientos de materia prima, precios, ventas y a datos inexactos e incompletos, este estimado puede variar entre cinco millones de dolares

Las ventas de Furcelaran son menores y de acuerdo a mayores estimados Caen dentro de los 4 y 5 millones anualmente.

Aparentemente los volumenes de ventas no son grandes, sin embargo debe tenerse en cuenta que los extractos de algas son utilizados en muy bajos niveles en la mayoría de sus aplicaciones en alimento, productos farmacéuticos, cosméticos e industrias por ejemplo, solo pocas partes por millón se necesitan para lograr una deseable consistencia, suspensión o acción de gelificación

Típicamente solo 25 ppm de carragenan se requieren en la leche evaporada mientras que el chocolate de leche necesita 200 a 250 ppm para lograr su suspensión y estabilidad, igualmente bajos niveles de alginsee utilizan para agregar a la cerveza y lograr su estabilización Estos productos nunca se usan a un nivel correspondiente al almidon, azúcar o sal.

En suma, aunque varios extractos de algas están actualmente apareciendo como ingredientes de muchos alimentos el volumen total en libras como en dólares permanecen relativamente bajos.

Dado que los productos derivados de las algas son bienes intermedios para ser utilizados como ingredientes en productos finales alimenticios, farmacéuticos y otros. Se ha estudiado la producción de aquellos bienes finales en los que pueden usarse Agar Agar y/o Carragen. Habiéndose recolectado las series estadísticas de producción peruana de los productos finales para los años 2005 al 2009, se han graficado estos datos conjuntamente con los de importación de los derivados de las algas (cuadros N° 3.23 y 3.24 observándose que existe una misma tendencia.

El porcentaje promedio de uso del Agar – Agar es del 0.3% y de Carragen 0.1% (y de ambos es 0.07% cuadro N° 3.25. Proyectando la producción (cuadro N° 3.26 de los productos que pueden usan Agar – Agar y/o Carragen existe un incremento y proyectando la curva hasta el año 2006, la producción sería para este año de 51,981 tons; lo que significa que la demanda de Agar – Agar más Carragen será de 36 tons.

El cuadro N 3.27., nos muestra el porcentaje de composición de la demanda de Agar – Agar y Carragen, habiendo obtenido en promedio que el 20% corresponde al Agar – Agar y el 80% al Carragen.

Con esta determinación, la demanda potencial del Agar – Agar para el año 2006 será de 7.2 tons. y para el Carragen de 28.8 tons

De los análisis anteriores, el producto que ofrece mejores condiciones, tanto por el mercado como por el recurso es el Carragen; lo que significa que la conveniencia de la instalación de una planta productora de Carragen.

Dado que este producto llega a los consumidores bastante sofisticado, se plantea que la planta a instalar, en un comienzo producirá el Carragen en bruto para ser exportado y como consumo interno en el Perú; de manera que se va conociendo el mercado nacional e internacional.

La capacidad de la planta, para cumplir con la finalidad antes mencionada se plantea de 24 ton/anuales de producto final que representa el 90% de la demanda potencial del Carragen para el año 1996.



h) REFERENCIALES

- 1.- Acleto Osorio-Algas marinas del Peru-de importancia económica- Universidad Nacional de San Marcos.
- 2.- Compañía administradora del Guano-boletin interno N° 224.-
- 3.- Convenio- Las algas marinas industrializables del litoral Chileno
- 4.- Department of Fishies and foresty Marine Plants experimental Station
- 5.- Department of Fish and Forestry of Canada annual Report 201 AÑO 1993
- 6.— FAO departament of Fishries 2010— collet information on seaweed resourcesa nd utilizat AÑO 1010
- 7.- Industrial World -Cosechando los tesoros oceánicosHector .Echeverry- Distribucion geográfica de las algas del Pacificico
- 8.- Marine Plant industry- BOLETIN INTERNO N° 34
- 9.- Marine Plants experimental Station
- 10.- Mininegach Price Edwards Islandsin Canada
- 11.— Smith,Contance 1Mac Farlane and H.D.Johnston 2004-Some notes on the Ind. DevelBlaanch,Fish

APÉNDICE

CUADRO N° 3.20
PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE AGAR-AGAR
EN EL PERÚ

AÑO	X	Y (REAL) TON	X2	XY	Y*(PROYECTADO) TON
1965	1	4.3	1	4.3	6.58
1966	2	8.3	4	16.6	6.35
1967	3	9.7	9	29.1	6.12
1968	4	1.0	16	4.0	5.89
1969	5	5.9	25	29.5	5.66
1970	6	9.2	36	55.2	5.43
1971	7	2.8	49	19.6	5.20
	28	4.12	140	158.3	

AÑO	X	Y (REAL) TON	X2	XY	Y*(PROYECTADO) TON
1972	8				4.97
1973	9				4.74
1974	10				4.51
1975	11				4.28
1976	12				4.05
1977	13				3.28
1978	14				3.59
1979	15				3.36
1980	16				3.13
1981	17				2.90

FUENTE: Propia

ECUACIÓN DE LA PROYECCIÓN
 $Y = - 0.23 X + 6.81$

CUADRO N° 3.21
PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE CARRAGEN
EN EL PERÚ

AÑO	X	Y (REAL) TON	X²	XY	Y*(PROYECTADO) TON
1965	1	8.4	1	8.4	9.2
1966	2	20.3	4	40.6	14.1
1967	3	21.9	9	65.7	19.0
1968	4	16.7	16	66.8	23.9
1969	5	22.5	25	112.5	28.8
1970	6	33.4	36	200.4	33.7
1971	7	45.6	49	317.2	38.6
	28	168.8	140	814.0	

AÑO	X	Y (REAL) TON	X²	XY	Y*(PROYECTADO) TON
1972	8				43.5
1973	9				48.4
1974	10				53.3
1975	11				58.2
1976	12				63.1
1977	13				68.0
1978	14				72.9
1979	15				77.8
1980	16				82.7
1981	17				87.6

FUENTE: Propia

ECUACIÓN DE LA PROYECCIÓN

$$Y = 4.9 X + 4.3$$

CUADRO N° 3.22
PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE ACIDO ALCINICO
SUS ESTERES Y SUS SALES EN EL PERÚ

AÑO	X	Y (REAL) TON	X2	XY	Y*(PROYECTADO) TON
1965	1	7.5	1	7.5	5.37
1966	2	2.9	4	5.8	5.16
1967	3	1.8	9	5.4	4.95
1968	4	10.0	16	40.0	4.74
1969	5	3.8	25	19.0	4.53
1970	6	1.3	36	7.8	4.32
1971	7	5.9	49	41.3	4.11
	28	33.2	140	126.8	

AÑO	X	Y (REAL) TON	X2	XY	Y*(PROYECTADO) TON
1972	8				3.90
1973	9				3.69
1974	10				3.42
1975	11				3.27
1976	12				3.06
1977	13				2.85
1978	14				2.64
1979	15				2.43
1980	16				2.22
1981	17				2.01

FUENTE: Propia

ECUACIÓN DE LA PROYECCIÓN
 $Y = 0.21 X + 5.58$

CUADRO N° 3.23
PORCENTAJE DE COMPOSICIÓN DE LA DEMANDA DE
AGAR – AGAR Y CARRAGEN

AÑO	AGAR-AGAR		CARRAGEN		TOTAL	
	TON	%	TON	%	TON	%
1965	4.3	34	8.4	66	12.7	100%
1966	8.3	29	20.3	71	28.6	100%
1967	9.7	31	21.9	69	31.6	100%
1968	1.0	6	16.7	94	17.7	100%
1969	5.9	21	22.5	79	28.4	100%
1970	9.1	21	33.4	79	42.5	100%
1971	2.8	6	45.6	94	48.4	100%
	41.2		168.8		209.9	

FUENTE: Propia

PROMEDIO:

AGAR – AGAR : 20%
 CARRAGEN : 80%

**CUADRO N° 3.6
FIRMAS IMPORTADORAS DE ÁCIDO ALGINICO,
SUS SALES Y SUS ESTERES**

NOMBRES	2010		2011		OBSERV.
	K.B.	\$/.	K.B.	\$/.	
Bayer Químicas Unidas S.A.	510	34,573	510	33,297	
Lab. EFESA	265	9,721	73	13,001	Kelacid
Tennant Industrial S.A.	195	27,268			Kelagin F
Perú Dental S.A.	173	30,599	94	10,495	Alginato (COB) para uso dental
Duncan Fox & Co. Ltd.	54	11,122			Kelcoloid Alginato Glicol
Importadora Produc. APC S.A.	37	5,394			
Especialidades Farmaceuticas S.A.	33	5,874			Alginato sódico Farm USP
Química Suiza S.A.			1,594	147,633	
Cía Peruana Francolor S.A.			1,100	37,616	
MSD S.A.			1,124	195,558	
Manufactura de Encajes S.A.			504	51,966	
Explosivos S.A.			101	2,554	
Valmont Inc.			56	11,191	
Pfizer			48	8,777	
Alejandro Tarrillo Baba			20	740	
Inst. Sanitas Soc. Peruana			26	7,662	
Luis Urbina S.A.			8	1,625	
Bioquímica Aplicada S.A. Bioplif			6	1,764	
Comana S.A.			6	1,254	
Lab. Promaco S.A.			8	789	

NOMBRES	2010		2011		OBSERV.
	K.B.	SI.	K.B.	SI.	
Lab. Alfa S.A.			47	10,493	
Lab. Rouse Perú S.A.			9	1,346	
Lab. Farminustria S.A.			5	649	
INPHARZAM S.A.			3	417	
Uniter del Perú S.A.			3	3,668	
Perfumería Parera			3	371	
Parke Davis y Cía Perú S.A.			5	603	
Soc. Paramonga S.A.			3	1,671	
Norwich Pharmaca Co Perú			1	39	
Otros	12	2,224	551	106,367	
TOTAL	1,279	126,775	5,908	651,646	

FUENTE: Propia.

NOMBRES	2010		2010		OBSERV.
	F.B.	SI.	K.B.	SI.	
Sagón S.A.	4	765			
Industrial Panamericana S.A.	2	218			Viscarin GradoStand
Distribuidora Nacional S.A. DINAC			672	84,613	
Enrique Siu y Cia.			275	51,734	
Cía Comercial Hong Kong			216	42,678	
Pfizer S.A.			7	5,758	
Otros	275.3	54,838			
TOTAL	9,148	1'355,220	2,825	480,920	

FUENTE: Propia

CUADRO Nº 3.8
FIRMAS IMPORTADORAS DE LOS DEMÁS DERIVADOS
DEL ÁCIDO ALGINICO

NOMBRES	2010		2011		OBSERV.
	K.B.	SI.	K.B.	SI.	
Polichrom Eilat S.A.	4,104	71,914	3,120	54,474	
Cía Peruana de Pinturas S.A.	3,040	76,628	3,036	73,838	
Sociedad Paramonga Ltda	2,000	30,836	32,072	1'081,479	Polvo de fricción para fases freno
Dur Bloc S.R.L.	1,684	32,136	5,209	108,112	
Transworld Electronic del Perú S.A.	743	21,502			
Perú Dental S.A.	550	19,117			
Cía Industrial Textil S.A.	507	27,715	2,535	135,138	Meypronpigi: Resina Artificial Polvo
Tecnoquímica	404	10,896			Resina Clophen W.
Tereson Peruana S.A.	241	7,851			
William F. Gallaher	212	8,356			Resinas Piliéster
Medi-Dental S.A.	141	21,771	1,955	176,750	
Lab. Robel S.A.	131	10,100	331	16,160	
Cía Químico Industrial BEKASA	202	5,119			
Complejo Aero Industrial Casagrande	63	11,796			
Explosivos S.A.			8,280	402,448	
Fca. Tejidos La Unión Ltd			17,872	249,010	
Cía Papelera Trujillo S.A.			30,420	1'020,193	
Arnold Dunner S.A.			1,520	13,234	

NOMBRES	1970		1971		OBSERV.
	K.B.	SI.	K.B.	SI.	
Química Suiza S.A.			1,014	61,440	
La Parcela S.A.			1,754	59,256	
Manuf. Algodonera Sta. María S.A.			1,100	72,957	
Fca. Calzado Diamante A. Pinasco			765	31,207	
Consorcio Industrial Perú S.A.			320	10,449	
Industrias Vencedor S.A.			113	14,164	
Refractarios Peruanos S.A.			277	18,158	
E.B. Pareja Lecaros			156	22,755	
Cía Peruana Francolor S.A.			550	27,864	
Perfumes Dana S.A.			19	4,551	
Lab. Efesa S.A.			15	3,342	
Carlos Morales Macedo S.A.			10	4,040	
Durlotécnica S.A.			12	4,551	
Otros	29	7,391	32	8,265	
TOTAL	14,051	363,128	112,757	3'673,845	

FUENTE : Propia

CUADRO N° 3.20
PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE AGAR-AGAR
EN EL PERÚ

AÑO	X	Y (REAL) TON	X ²	XY	Y*(PROYECTADO) TON
1965	1	4.3	1	4.3	6.58
1966	2	8.3	4	16.6	6.35
1967	3	9.7	9	29.1	6.12
1968	4	1.0	16	4.0	5.89
1969	5	5.9	25	29.5	5.66
1970	6	9.2	36	55.2	5.43
1971	7	2.8	49	19.6	5.20
	28	4.12	140	158.3	

AÑO	X	Y (REAL) TON	X ²	XY	Y*(PROYECTADO) TON
1972	8				4.97
1973	9				4.74
1974	10				4.51
1975	11				4.28
1976	12				4.05
1977	13				3.28
1978	14				3.59
1979	15				3.36
1980	16				3.13
1981	17				2.90

FUENTE: Propia

ECUACIÓN DE LA PROYECCIÓN
 $Y = - 0.23 X + 6.81$

CUADRO N° 3.21
PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE CARRAGEN
EN EL PERÚ

AÑO	X	Y (REAL) TON	X ²	XY	Y*(PROYECTADO) TON
1965	1	8.4	1	8.4	9.2
1966	2	20.3	4	40.6	14.1
1967	3	21.9	9	65.7	19.0
1968	4	16.7	16	66.8	23.9
1969	5	22.5	25	112.5	28.8
1970	6	33.4	36	200.4	33.7
1971	7	45.6	49	317.2	38.6
	28	168.8	140	814.0	

AÑO	X	Y (REAL) TON	X ²	XY	Y*(PROYECTADO) TON
1972	8				43.5
1973	9				48.4
1974	10				53.3
1975	11				58.2
1976	12				63.1
1977	13				68.0
1978	14				72.9
1979	15				77.8
1980	16				82.7
1981	17				87.6

FUENTE: Propia

ECUACIÓN DE LA PROYECCIÓN

$$Y = 4.9 X + 4.3$$

CUADRO N° 3.22
PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE ACIDO ALCINICO
SUS ESTERES Y SUS SALES EN EL PERÚ

AÑO	X	Y (REAL) TON	X ²	XY	Y*(PROYECTADO) TON
1965	1	7.5	1	7.5	5.37
1966	2	2.9	4	5.8	5.16
1967	3	1.8	9	5.4	4.95
1968	4	10.0	16	40.0	4.74
1969	5	3.8	25	19.0	4.53
1970	6	1.3	36	7.8	4.32
1971	7	5.9	49	41.3	4.11
	28	33.2	140	126.8	

AÑO	X	Y (REAL) TON	X ²	XY	Y*(PROYECTADO) TON
1972	8				3.90
1973	9				3.69
1974	10				3.42
1975	11				3.27
1976	12				3.06
1977	13				2.85
1978	14				2.64
1979	15				2.43
1980	16				2.22
1981	17				2.01

FUENTE: Propia

ECUACIÓN DE LA PROYECCIÓN
 $Y = 0.21 X + 5.58$

CUADRO N° 3.23
PORCENTAJE DE COMPOSICIÓN DE LA DEMANDA DE
AGAR – AGAR Y CARRAGEN

AÑO	AGAR-AGAR		CARRAGEN		TOTAL	
	TON	%	TON	%	TON	%
1965	4.3	34	8.4	66	12.7	100%
1966	8.3	29	20.3	71	28.6	100%
1967	9.7	31	21.9	69	31.6	100%
1968	1.0	6	16.7	94	17.7	100%
1969	5.9	21	22.5	79	28.4	100%
1970	9.1	21	33.4	79	42.5	100%
1971	2.8	6	45.6	94	48.4	100%
	41.2		168.8		209.9	

FUENTE: Propia

PROMEDIO:

AGAR – AGAR : 20%
 CARRAGEN : 80%

CUADRO N° 3.21
PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE CARRAGEN
EN EL PERÚ

AÑO	X	Y (REAL) TON	X ²	XY	Y*(PROYECTADO) TON
1965	1	8.4	1	8.4	9.2
1966	2	20.3	4	40.6	14.1
1967	3	21.9	9	65.7	19.0
1968	4	16.7	16	66.8	23.9
1969	5	22.5	25	112.5	28.8
1970	6	33.4	36	200.4	33.7
1971	7	45.6	49	317.2	38.6
	28	168.8	140	814.0	

AÑO	X	Y (REAL) TON	X ²	XY	Y*(PROYECTADO) TON
1972	8				43.5
1973	9				48.4
1974	10				53.3
1975	11				58.2
1976	12				63.1
1977	13				68.0
1978	14				72.9
1979	15				77.8
1980	16				82.7
1981	17				87.6

ECUACIÓN DE LA PROYECCIÓN
 $Y = 4.9 X + 4.3$



CUADRO N° 3.22
PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE ACIDO ALCINICO
SUS ESTERES Y SUS SALES EN EL PERÚ

AÑO	X	Y (REAL) TON	X2	XY	Y*(PROYECTADO) TON
1965	1	7.5	1	7.5	5.37
1966	2	2.9	4	5.8	5.16
1967	3	1.8	9	5.4	4.95
1968	4	10.0	16	40.0	4.74
1969	5	3.8	25	19.0	4.53
1970	6	1.3	36	7.8	4.32
1971	7	5.9	49	41.3	4.11
	28	33.2	140	126.8	

AÑO	X	Y (REAL) TON	X2	XY	Y*(PROYECTADO) TON
1972	8				3.90
1973	9				3.69
1974	10				3.42
1975	11				3.27
1976	12				3.06
1977	13				2.85
1978	14				2.64
1979	15				2.43
1980	16				2.22
1981	17				2.01

ECUACIÓN DE LA PROYECCIÓN
 $Y = 0.21 X + 5.58$



CUADRO N 3.23

PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS FINALES QUE PUEDEN USAR AGAR – AGAR Y/O CARRAGEN

CANTIDAD (TON)

PRODUCTOS	2005	2006	2007	2008	2009
Bizcochos	1385.4	888.2	1820.8	2309.9	1343.3
Bombones	901.5	682.2	615.8	816.5	542.3
Chicles	1500.3	1952.3	1430.8	1291.9	1173.9
Chocolates	4154.2	5146.4	6039.4	5211.8	4113.5
Chupetes (helados)	13.1	---	962.6	246.9	149.1
Confites (caramelos)	201.5	266.8	220.8	257.6	5206.6
Confituras	33.5	41.2	37.9	35.8	---
Flan (pasteles)	112.7	112.9	96.1	82.6	155.8
Galletas	11536.9	11245.0	11001.7	10099.9	10639.2
Panetones	909.4	748.7	1011.3	1444.9	1217.4
Pasteles	1923.5	1049.0	1610.2	1586.9	1131.3
Pudines	46.3	29.4	26.5	19.2	23.9
TOTAL	20431.4	22162.1	24837.9	23403.9	25696.3

CUADRO Nº 3.2
FIRMAS PERUANAS IMPORTADORAS DE AGAR-AGAR

NOMBRES	2010		2011		OBSERV.
	F.B.	S/.	K.B.	S/.	
Richard O.Custer S.A.			213	28,374	
Fleischmann Peruana Inc.	5,332	699,345	696	88,979	Lactogel AP 240
P.y A.D'onofrio S.A.	624	83,967			
FIRPECO S.A.	444	65,218			
G.W.Yichang & Cia S.A.	540	102,990			
José Tong S.A.	270	53,727	432	84,799	
Cía Americana Hierro Químico S.A.	244	32,130			
Importadora de Productos APC	489	65,347			
Productos Alimenticios Extragel y Universal S.A.	244	31,169			
Podelsa S.A.	244	33,250			
Fca de Productos Alimenticios Sabora	122	16,254			
Scientific Chemical S.A.	110	16,254			
Arnold Dunner S.A.	45	12,311	47.3	14,440	Agar-Agar Ph H.V. Pulvis
Lab. Promaco S.A.	33	8,678	164	33,203	
Lab. Anakol S.A.	43	50,434	29	33,529	
Hoechst Peruana S.A.	35	5,998			
Lab. Farminustria S.A.	15	7,802	10	3,436	
CIBA Peruana S.A.	8	5,823			
Multiquímica S.A.	8	3,845			
Lab. Farmacéutico Peruano-Germano S.A.	5	995	38	7,290	
Lab. Alfa S.A.	5	475	20	694	Danagar
Lab. Daniel A. Carrión	5	2,743			
Bco. Químico Aplicado S.A. Bioplax	2	644	6	1,393	

NOMBRES	2010		2010		OBSERV.
	F.B.	S/.	K.B.	S/.	
Sagón S.A.	4	765			
Industrial Panamericana S.A.	2	218			Viscarin GradoStand
Distribuidora Nacional S.A. DINAC			672	84,613	
Enrique Siu y Cía.			275	51,734	
Cía Comercial Hong Kong			216	42,678	
Pfizer S.A.			7	5,758	
Otros	275.3	54,838			
TOTAL	9,148	1'355,220	2,825	480,920	

ANEXOS

FIG. 3.1
CLASIFICACIÓN DE RESINAS NATURALES Y SINTÉTICAS
SOLUBLES EN AGUA

		<u>ORIGEN</u>	<u>EJEMPLOS</u>
NATURAL	VEGETAL	EXUDADO DE ÁRBOLES	Goma Arábica Goma Karaya Goma Tragacanto Otros
		EXTRACTO DE MUSGOS	Guar Gum Locust Bean Gum Psyllium Otros
		EXTRACTO DE ALGAS	Agar Alginatos Carragenatos Otros
		FRUTAS CÍTRICAS	Pectinas
		ALMIDONES NATURALES	Almidón de maíz Almidón de papa Tapioca Otros
	ANIMAL	LECHE	Caseína
		ESPINAS Y HUESOS	Gelatina Goma animal
SINTETICA	VEGETAL	DERIVADOS DE ALMIDONES	Dextrinas Acetatos de almidones Dealdehídos de almidones Otros
		DERIVADO CELULOSA	Carbometilcelulosa Metilcelulosa Hidroximetilcelulosa Otros
	DERIVADOS	PETROQUIMICOS	Alcohol piliivinílico Sal ácida poliacrítica Polímetro óxido del etileno Otros

Fuente: Chemical Economics Haldbook, Stanford Research Institute, Menlo Park, California, December 1969, p. 584-1010.

CUADRO N° 3.2
IMPORTACION DE AGAR-AGAR EN EL PERU

AÑO	K.D.	VALOR CIF S/.	s./K.D.	VALOR CIF US\$	US\$/K.B.
1	2	3	4	5	6
2005	4,311	351,859	81.62	13,119.3	3,043
2006	8,353	623,754	74.67	23,257.0	2,874
2007	9,698	977,599	100.80	25,261.0	2,605
2008	1,006	207,988	206.75	5,374.4	5,342
2009	5,929	820,370	138.37	21,298.2	3,575
2010	9,148	1'355,220	148.14	35,018.6	3,828
2011	2,825	480,920	170.27	12,426.9	4,400
TOTAL	41,270	4'817.710		135,655.4	
PROME- DIO:	5,895		116.74		3,287

Fuente: Estadística del Comercio Exterior – Dirección General de Aduana.



**CUADRO Nº 3.1.a
IMPORTACIÓN DE AGAR-AGAR**

AÑO País de origen	2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		20010		2011	
	KB	Sl.	KB	Sl.	KB	Sl.	KB	Sl.	KB	Sl.	KB	Sl.	KB	Sl.	KB	Sl.	KB	Sl.
Alemania Occ	32	2,404	10,370	201,261			20	3,783	106	15,133	58	7,993	38	4,996	61	19,639	41	7,568
Canadá	2,544	118,952	1,288	14,692			9,492	55,536										
Chile			1	60									524	59,922	1,297	259,622		
Dinamarca	2,875	149,365	2,158	117,791	2,551	176,818	3,270	243,541	7,645	636,988	108	14,609	4,928	639,029	5,332	699,345	909	117,353
EE.UU.	4,869	203,915	16,419	406,389	108	13,465	3,270	165,050	129	28,246	59	20,311	120	47,496	80	59,974	108	59,208
Hong Kong	106	9,018	57	5,373	96	2,896	193	15,822	47	4,441			57	13,343				
Japón	3,660	420,606	5,157	468,326	1,480	150,903	1,200	129,130	968	180,188	535	106,937	324	55,584	1,080	210,189	92.3	179,211
Reino Unido			234	21,185					440	52,167					9	1,896		
Suecia			4	60													9	2,832
Italia					67	6,168									15	7,802	10	3,436
Suiza	4	418			7	1,609	60	10,887	59	10,556	43	10,694			50	12,786	55	10,028
Países Bajos									304	49,880	203	47,434						
España	3	225																
Argentina															624	83,967	770	101,284
TOTAL	14,093	934,903	35,688	1'295,137	4,311	351,859	8,353	623,754	9,698	977,599	1,006	207,988	5,929	820,370	9,148	1'255,220	2,825.3	480,920
Callao	13,978	910,710	35,382	1'259,640	4,310	351,691	8,094	590,982	9,619	960,722	976	198,999	5,929	807,167	9,105	1'304,786	2,720	456,495
Salaverry	70	19,633	16	4,667			1	386	65	13,357								
Iquitos			198	23,594			245	30,417										
Matarani									1	966			62	13,209				
Aéreos	5	392	1	587			7	1,064	11	2,362	30	8,989					105.3	24,425
Correos	40	3,968	91	6,649	1	168	6	905	2	192					43	50,434		

FUENTE: Estadística del Comercio Exterior – Dirección General de Aduanas.

CUADRO N° 3.3
IMPORTACIÓN DE MUCILAGOS Y ESPESATIVOS VEGETALES
(CARRAGEN) EN EL PERU

1	2	3	4	5	6
AÑO	K.B.	VALOR CIF S/.	S/. K.B.	VALOR CIF US\$	US\$/K.B.
2005	8,361	490,332	58.64	18,282.3	2.185
2006	20,331	1'875,778	92.26	69,939.5	3.440
2007	21,924	2'068,483	94.35	53,449.2	2.438
2008	16,739	2'122,007	126.77	54,832.2	3.276
2009	22,502	3'058,445	135.92	79,029.6	3.512
2010	33,381	4'800,937	147.82	124,056.1	3.716
2011	45,647	5'970,597	130.79	154,279.0	3.380
TOTAL	168,885	20'386,580		353,867.9	
PROME- DIO	24,126		120.71		3.280

FUENTE: Estadística de Comercio Exterior – Dirección General de Aduanas.

CUADRO N° 3.3.a
IMPORTACIÓN DE MUCILAGOS Y ESPESATIVOS NATURALES

AÑO País de origen	2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011	
	KB	Sl.	KB	Sl.	KB	Sl.	KB	Sl.	KB	Sl.	KB	Sl.	KB	Sl.
Canadá	3,175	185,375	2,170	127,929	7,647	520,303	1,442	128,948	6,522	583,741	127	658,265	13,717	1'337,888
EE.UU.	4,491	244,862	16,615	1,602,764	12,855	1'417,814	14,741	1'929,955	14,922	2'319,308	24,041	3'853,279	29,446	4'201,545
Francia	660	58,164	1,532	143,395	1,422	130,366	328	51,391			35	98,152	210	37,059
Japón	35	1,931							207	20,927	65	94,393	879	115,356
Alemania Occ.			12	1,612							11	3,795	589	54,009
Italia			2	83									3	871
Países Bajos							228	11,713					392	68,638
Dinamarca									428	64,929	584	92,607	910	155,713
Hong Kong									423	69,540				
España											20	426		
TOTAL	8,361	490,502	20,331	1'875,778	21,924	2'068,483	16,739	2'122,007	22,502	3'058,445	33,381	4'100,937	45,647	5'970,597
Callao	8,357	490,090	20,331	1'875,778	21,916	2'063,095	16,526	2'112,565	22,296	3'031,247	32,879	4'716,817	43,742	5'613,281
Salaverry					8	5,388								
Matarani							200	7,112	206	37,198				
Aéreos							13	2,330			53	10,839	1,242	236,479
Correos	4	242									3	882	26	8,637
Pimentel											446	3,399	637	112,199

FUENTE: Estadística del Comercio Exterior – Dirección General de Aduanas.



CUADRO N° 3.4
FIRMAS IMPORTADORAS DE MUCILAGOS Y ESPESATIVOS NATURALES
(CARRAGEN)

NOMBRES	2010		2011		OBSERV.
	K.B.	S/.	K.B.	S/.	
P y A D'onofrio S.A.	13,323	1'288,068	27,855	2'677.448	Dariloi-dyl Dry Alginate
Colgate Palmolive S.A.	4,823	805,278	3,823	628,840	Irish Moss Extract Vacarin GMC
Home Productos Inc.	10,662	2'049,847	2,393	463,564	Seaken 402 AP
Lever Pacocha S.A.	585	98,152	211	37,059	Viscarina Grado Standarde
Richard O. Custer S.A.	2,711	359,072	910	155,713	Gelcarin MWG
Cía. Peruana de Alimentos S.A.	473	76,496	379	115,713	Gengilacta Carrageenan
Ebisuya S.A.	400	56,024			Polvo de lengua de demonio
Fca. de Prod. Eco. S.A.	106	15,019	50	11,238	
K.J. Quinn del Perú S.A.	16	1,867	8	1,486	
Lab. Promaco S.A.	13	2,238			
Sabores Globe S.A.	1	643			
Lab. Farminindustria S.A.	5	1,092			Danagar A-632
Especialidades Farmacéuticas S.A.	20	426			Glutinol
Hoechst Peruana S.A.	9	722			
Lab. Anakol S.A.			8,904	1'720,122	
E.R. Squibb & Sons S.A.			6	1,913	
Lab. Crevant S.A.			67	4,922	
Dorothy Gray Inc.			3	1,625	

NOMBRES	2010		2011		OBSERV.
	K.B.	S/.	K.B.	S/.	
Norwich Pharmaca Co. Perú S.A.			2	510	
Tecnicolor S.A.			505	41,285	
Lab. Efesa S.A.			9	3,483	
Esp. Farmacéuticos S.A. (Esfasa)			104	20,758	
Motta Perú S.A.	234	45,993	392	68,638	
Otros			26	8,637	
TOTAL	33,381	4'800,937	45,647	5'970,597	

CUADRO N° 3.5
IMPORTACIÓN DEL ÁCIDO ALGINICO, SUS SALES Y SUS ESTERES
EN EL PERU

AÑO	K.B.	VALOR CIF S/.	S./ K.B.	VALOR CIF US\$	US\$/K.B.
2005	7,474	411,671	55.08	15,349.4	2.054
2006	2,934	382,605	130.40	14,265.7	4.862
2007	1,807	173,723	96.14	4,489.0	2.484
2008	10,001	934,336	93.42	24,143.0	2.414
2009	3,813	393,974	103.32	10,180.2	2.670
2010	1,279	126,775	99.12	3,275.8	2.561
2011	5,908	651,646	110.29	16,838.4	2.850
TOTAL	33,216	3'074,730		88,541.5	
PROME- DIO	4,745		92.57		2.666

FUENTE: Estadística de Comercio Exterior – Dirección General de Aduanas.



CUADRO N° 3.5.a
IMPORTACIÓN DE ACIDO ALGINICO, SUS SALES Y SUS ESTERES

AÑO País de origen	2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011	
	KB	Sl.	KB	Sl.	KB	Sl.	KB	Sl.	KB	Sl.	KB	Sl.	KB	Sl.
Canadá	9	644									265	972	40	10,076
EE.UU.	2,651	182,906	2,165	245,550	1,786	168,937	5,244	634,146	960	151,691	434	71,213		
Francia	2,550	119,655	450	21,434			1,071	71,403	1,836	122,963	510	31,573	1,610	70,913
Reino Unido	33	1,589	86	2,000			14	1,829	238	38,796			1,639	153,855
Suiza	79	7,593	73	8,925	13	2,671	50	2,671			33	5,874	108	4,596
Alemania Occ.	1,042	39,413	137	7,597	8	2,115	239	12,002	70	13,057	37	5,394	10	3,529
Noruega:	1,110	59,771					1,099	86,471					504	51,566
España			10	547									3	371
Italia			3	96,552									3	417
Países Bajos							2,284	120,837	709	67,467				
Colombia													20	740
Japón													1	299
TOTAL	7,474	411,671	1,934	382,605	1,807	173,723	10,001	934,336	3,813	393,974	1,279	126,775	5,908	651,646
Callao	7,254	385,252	2,526	242,629	1,647	152,450	9,513	828,321	3,813	393,974	1,267	124,551	5,324	537,807
Salaverry	107	14,161	292	38,135			293	59,922						
Aéreo	77	10,552	16	98,960	157	21,151	165	32,112			12	2,224	577	113,030
Correo	36	1,706	130	2,831	3	122	30	13,981					7	809

FUENTE: Estadística del Comercio Exterior – Dirección General de Aduanas.

CUADRO N° 3.7
IMPORTACIÓN DE LOS DEMÁS DERIVADOS DEL
ACIDO ALGINICO EN EL PERU

AÑO	K.B.	VALOR CIF S/.	S./ K.B.	VALOR CIF US\$	US\$/K.B.
2005	67,376	1'409,597	20.92	52,557.7	0.780
2006	84,468	1'420,386	16.82	52,960.0	0.627
2007	30,880	702,017	22.73	18,140.0	0.587
2008	46,546	1'702,312	36.57	43,987.4	0.945
2009	22,723	861,265	37.90	22,254.9	0.979
2010	14,051	363,128	25.84	9,383.2	0.668
2011	112,757	3'673,845	33.00	94,931.4	0.853
TOTAL	378,801	10'132,550		294,214.6	
PROME- DIO	54,114		26.75		0.777

FUENTE: Estadística de Comercio Exterior – Dirección General de Aduanas.



CUADRO N° 3.7.a
IMPORTACIÓN DE LOS DEMAS DERIVADOS DEL ACIDO ALGINICO

AÑO	2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011	
	KB	SI.	KB	SI.	KB	SI.	KB	SI.	KB	SI.	KB	SI.	KB	SI.
Alemania Occ	8,550	186,838	4,364	73,678	9,483	177,503	6,792	185,993	4,306	114,015	8,212	198,809	7,603	193,929
España	4	219												
EE.UU.	48,344	1'057,414	78,454	1'282,980	8,611	247,350	6,822	405,613	9,355	485,801	1,098	54,515	8,716	447,214
Francia	9,240	130,166					16,356	418,417	760	28,317	550	19,117	1,650	100,821
Suecia	5	24			3,017				2,000	30,907	2,000	30,836	156	22,755
Canadá	278	3,499												
Italia	1	5												
Japón	328	6,649	5	72	5,120	58,551								
Países Bajos	573	21,617	1,522	57,621	2,525	143,309	11,530	554,123	5,070	162,429	57	27,715	88,895	2'769,390
Reino Unido	53	3,166	111	5,576									1	464
Suiza			12	459									507	27,120
Austria					24	2,608								
Bélgica-Lucerna					2,100	41,196	1,014	26,923	1,232	39,796				
Argentina											1,684	32,136	5,219	112,152
TOTAL	67,376	1'409,597	84,468	1'420,386	30,680	702,017	46,546	1'702,312	22,723	861,265	14,051	363,128	112,787	3'673,845
Callao	66,868	1,391,877	59,858	1'323,197	28,776	655,713	42,105	1'481,926	22,106	829,428	13,959	343,941	95,500	3'147,080
Ilo Ilo			454	13,324										
Pimentel			1,068	34,115										
Talara			27,768	32,227										
Matarani					2,007	36,621	4,010	102,667						
Pasco							431	117,719						
Aéreos	50	5,862	20	470	27	1,690			617	31,837	2	2,386	39	11,051
Correos	458	11,858	300	17,053	70	7,993							1	464
Salaverry											90	16,301	15,217	515,250

FUENTE: Estadística del Comercio Exterior – Dirección General de Aduanas.

CUADRO N° 3.8
FIRMAS IMPORTADORAS DE LOS DEMÁS DERIVADOS
DEL ÁCIDO ALGINICO

NOMBRES	2010		2011		OBSERV.
	K.B.	S/.	K.B.	S/.	
Polichrom Eilat S.A.	4,104	71,914	3,120	54,474	
Cía Peruana de Pinturas S.A.	3,040	76,628	3,036	73,838	
Sociedad Paramonga Ltda	2,000	30,836	32,072	1'081,479	Polvo de fricción para fases freno
Dur Bloc S.R.L.	1,684	32,136	5,209	108,112	
Transworld Electronic del Perú S.A.	743	21,502			
Perú Dental S.A.	550	19,117			
Cía Industrial Textil S.A.	507	27,715	2,535	135,138	Meypronpigi: Resina Artificial Polvo
Tecnoquímica	404	10,896			Resina Clophen W.
Tereson Peruana S.A.	241	7,851			
William F. Gallaher	212	8,356			Resinas Piliéster
Medi-Dental S.A.	141	21,771	1,955	176,750	
Lab. Robel S.A.	131	10,100	331	16,160	
Cía Químico Industrial BEKASA	202	5,119			
Complejo Aero Industrial Casagrande	63	11,796			
Explosivos S.A.			8,280	402,448	
Fca. Tejidos La Unión Ltd			17,872	249,010	
Cía Papelera Trujillo S.A.			30,420	1'020,193	
Arnold Dunner S.A.			1,520	13,234	

NOMBRES	1970		1971		OBSERV.
	K.B.	SI.	K.B.	SI.	
Química Suiza S.A.			1,014	61,440	
La Parcela S.A.			1,754	59,256	
Manuf. Algodonera Sta. María S.A.			1,100	72,957	
Fca. Calzado Diamante A. Pinasco			765	31,207	
Consorcio Industrial Perú S.A.			320	10,449	
Industrias Vencedor S.A.			113	14,164	
Refractarios Peruanos S.A.			277	18,158	
E.B. Pareja Lecaros			156	22,755	
Cía Peruana Francolor S.A.			550	27,864	
Perfumes Dana S.A.			19	4,551	
Lab. Efesa S.A.			15	3,342	
Carlos Morales Macedo S.A.			10	4,040	
Durlotécnica S.A.			12	4,551	
Otros	29	7,391	32	8,265	
TOTAL	14,051	363,128	112,757	3'673,845	

FUENTE : Propia

CUADRO N° 3.9
IMPORTACIÓN DE PRODUCTOS DERIVADOS DE LAS ALGAS MARINAS EN EL PERÚ
(T.M.)

PRODUCTOS	65	66	67	68	69	70	71	Total	%	Prom
Agar Agar	4.3	8.4	9.7	1.0	5.9	9.1	2.8	41.2	6.6	5.88
Carragen	8.4	20.3	21.9	16.7	22.5	33.4	45.6	168.8	27.1	24.13
Acido algínico, sales y ésteres	7.5	2.9	1.8	10.0	3.8	5.9	5.9	33.2	5.3	4.74
Los demás derivados del ácido algínico	67.4	84.5	30.9	46.5	22.7	112.8	112.8	378.9	60.9	54.1
TOTAL	87.6	116.1	64.3	74.2	54.3	57.9	167.1	622.1	100.0	88.87

FUENTE: Propia



CUADRO N° 3.10
IMPORTACIÓN DE AGAR-AGAR EN EL ÁREA ANDINA Y SUDAMERICANA

AÑO	1966			1967			1968			1969		
	C	V	P	C	V	P	C	V	P	C	V	P
Perú	8.4	23.3	2.78	9.7	25.3	2.61	1.0	5.4	5.34	5.9	21.2	3.58
Chile	1.4	7.9	5.74	0.5	2.7	5.89	2.1	8.9	4.25	1.3	5.1	3.99
Colombia	7.6	17.9	2.34	5.4	17.4	3.22	3.6	19.9	5.51	3.2	15.7	4.89
Ecuador	2.5	12.9	5.14	1.5	9.4	6.11	4.6	22.2	4.85	0	0	0
Bolivia	--	--		1.7	6.9	4.20	0.5	2.2	4.00	0	0	0
SUB-TOTAL	19.9	62.0		18.8	61.7		11.8	58.6		10.4	43.0	
Promedio			3.12			3.28			4.97			4.04
Argentina			3.86	105.3	501.4	4.76	48.2	237.3	4.92	19.3	92.3	4.78
Brasil			1.21	45.0	214.0	4.75	89.0	225.0	2.53	0	0	0
SUB-TOTAL	281.9	633.4		150.3	715.4		137.2	462.3		19.3	92.2	
Promedio			2.25			4.76			2.67			4.78
TOTAL	301.8	695.4		169.10	771.1		149.0	520.9		29.7	134.2	
Promedio			2.3			4.60			3.50			4.52

FUENTE: ANUARIOS ESTADISTICOS DE CADA PAIS
 C = Cantidad (T.M.)
 V = Valor (Miles US \$)
 P = Precio Promedio (US S/Kg)



CUADRO N° 3.11
IMPORTACIÓN DE AGAR-AGAR EN EL ÁREA ANDINA Y SUDAMERICANA

AÑO PAIS	1966			1967			1968			1969		
	C	V	P	C	V	P	C	V	P	C	V	P
Chile				191.1	138.2	7.22	52.7	235.6	4.48	94.7	297.8	3.51
Perú	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Colombia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ecuador	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bolivia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Argentina	1.0	4.97	4.97	12.9	69.4	5.38	46.6	184.0	3.95	48.2	237.3	4.92
Brasil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	1.0	4.97		32.0	207.6		99.3	419.6		132.9	535.1	
Promedio			4.97			6.48			4.22			4.3

FUENTE: ANUARIOS ESTADISTICOS DE CADA PAIS

C = Cantidad
(TON.)

V = Valor
(US \$ 1,000)

P = Precio promedio
(US\$

s/kg)



Producción mundial de agar agar

Cuadro 3.11.a

PAIS	CAPACIDAD INSTALADA	PRODUCCION TONELADAS	% DE UTI LIZACIÓN	FABRICA MAYOR	CAPACI- DAD Ton/mes	% DE PRODUC. MUNDIAL
Japón	2500	2000	80	Japón seaweeds	30	45%
España	1000	750	75	EASA	25	17%
Corea	1000	500	50	Tong Hai	50	11%
Portugal	500	300	60	Unialgas	35	7%
Marruecos	500	350	70	SEPROC	20	8%
Chile	300	200	67	MIDESA	15	4%
Argentina	360	105	29	CHUBATAR	30	2%
Otros (inclu- ye: USA, Italia, Nueva Zelandia, Filipinas, etc.)	360	240	67	Varios		5%

FUENTE: Boletín de "Algas Marinas". Publicación de Soriano S.A.
Argentina – Oc. 68

CONSUMO MUNDIAL DE AGAR
CUADRO 311.B

Japón	1500	44.0
Inglaterra	500	14.7
U.S.A.	300	8.8
Checoslovaquia y otros países socialistas	300	8.8
Francia	200	5.9
Alemania	200	5.9
Argentina	100	2.9
Canadá	100	2.9
Italia	100	2.9
España	100	2.9
Perú	6	0.3
Total	3406	100%

FUENTE: Revista Pesquera N° 87-1966, Departamento de Pesquería del Ministerio de Pesquería, Santiago, Chile.

CUADRO N° 3.12
IMPORTACIÓN DE CARRAGEN EN EL ÁREA ANDINA Y SUDAMERICANA
(MUCILAGOS Y ESPESATIVOS DERIVADOS DE LOS VEGETALES)

AÑO PAIS	2006			2007			2008			2009		
	C	V	P	C	V	P	C	V	P	C	V	P
Perú	20.3	69.9	3.44	21.9	53.4	2.44	16.7	54.8	3.28	22.5	79.0	3.51
Chile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Colombia	29.5	58.3	1.98	14.5	33.2	2.28	56.2	100.3	1.78	44.4	104.8	2.36
Ecuador	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bolivia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUB-TOTAL	49.8	128.2		16.4	86.6		72.9	155.1		66.9	183.8	
Promedio			2.57			2.38			2.13			2.75
Argentina	25.1	87.3	3.48	44.3	161.9	3.65	54.3	200.2	3.69	79.1	281.6	3.56
Brasil	165.0	287.0	1.74	187.0	443.0	2.37	248.0	590.0	2.38	-	-	-
SUB-TOTAL	190.1	374.3		231.3	604.9		302.3	790.2		79.1	281.6	
Promedio			1.97			2.62			2.61			2.35
TOTAL	239.9	502.5	267.7	691.5	375.2	945.3	146.0	465.4				
Promedio	239.9	502.5	2.09			2.58			2.52			3.19

FUENTE: ANUARIOS ESTADISTICOS DE CADA PAIS
C = Cantidad (T.M.)
V = Valor (Miles US \$)
P = Precio Promedio (US S/Kg)



CUADRO N° 3.13
EXPORTACIÓN DE CARRAGEN EN EL ÁREA ANDINA Y SUDAMERICANA
(MUCILAGOS Y ESPESATIVOS DERIVADOS DE LOS VEGETALES)

AÑO	2006			2007			2008			2009		
PAIS	C	V	P	C	V	P	C	V	P	C	V	P
Perú	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Colombia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ecuador	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bolivia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Argentina	1.3	5.9	4.54	0.6	6.5	10.83	1.0	4.0	4.0	0.9	6.4	7.11
Brasil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

FUENTE: ANUARIOS ESTADISTICOS DE CADA PAIS



CUADRO N° 3.13.a
INDICE DE PRODUCCIÓN DE ESFERA PRIMARIA USANDO CARRAGEN
EN INDUSTRIAS MANUFACTURADAS "NO DURABLE EN EE.UU.
DE 1950-1968

AÑO	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	BEBIDAS	MEDICAMENTOS	COMPUESTOS
1950	51.0	15.2	12.1	78.3
1951	52.3	15.2	13.8	81.3
1952	54.1	14.7	14.4	83.2
1953	54.1	15.1	14.7	83.9
1954	55.9	14.8	14.8	85.5
1955	57.9	15.5	16.3	89.7
1956	60.1	15.9	18.5	94.5
1957	60.0	15.9	20.0	95.9
1958	65.1	12.1	22.2	99.4
1959	67.8	12.7	24.2	204.7
1960	69.9	12.8	25.8	108.5
1961	72.3	13.2	27.0	112.5
1962	74.4	13.6	29.1	117.1
1963	76.2	14.4	31.4	122.0
1964	78.4	15.2	32.9	126.5
1965	79.9	15.7	35.1	130.7
1966	82.7	16.8	39.1	138.6
1967	85.0	17.8	40.9	143.7
1968	86.7	19.1	43.3	147.1

FUENTE: Industria del Trish Moss – 2010 – Canadá.



CUADRO Nº 3.13.b
PRODUCCIÓN ESTIMADA DEL CARRAGEN
1954-1960 (CANADÁ)

AÑO	TOTAL DE COSECHA DE MOSS '000 lbs.	ESTIMADO PRODUCCIÓN DE CARRAGEN (cientos de miles de lb)
1953	22,913	17.18
1954	26,460	19.85
1955	29,367	22.03
1956	24,597	18.45
1957	25,364	19.02
1958	32,252	24.19
1959	25,912	19.43
1960	27,340	20.51
1961	39,595	29.70
1962	41,842	31.38
1963	36,045	27.03
1964	27,581	20.69
1965	39,194	29.40
1966	51,698	38.77
1967	78,003	58.50
1968	86,008	64.51
1969	94,575	70.93

FUENTE: Economics Branch, Federal Department of Fisheries and
 Forestry, Halifax, Nova Scotia.

CUADRO N° 3.14

IMPORTACIÓN DE ACIDO ALGINICO Y DEMAS DERIVADOS EN EL ÁREA ANDINA Y SUDAMERICANA

AÑO	2006			2007			2008			2009		
PAIS	C	V	P	C	V	P	C	V	P	C	V	P
Perú	87.4	67.2	0.769	32.7	22.6	0.691	56.5	68.0	1.20	26.5	32.2	1.15
Chile	2.6	5.3	2.03	76.2	29.2	0.514	143.6	83.9	0.584	126.3	102.1	0.808
Colombia	90.2	113.1	1.25	26.6	54.5	2.040	52.3	102.4	1.96	50.2	97.9	1.95
Ecuador	0.2	0.4	1.48	3.2	3.3	1.02	20.8	10.3	0.50	-	-	-
Bolivia	-	-	-	11.2	12.1	1.10	13.5	5.4	0.40	-	-	-
SUB-TOTAL	180.4	186.0		149.9	131.7		286.7	270.0		203.0	232.2	
Promedio			10.3			0.83			0.94			1.14
Argentina	43.8	84.2	1.9222	70.7	131.3	1.85	86.9	146.5	1.68	109.4	181.3	1.66
Brasil	72.0	149.0	2.06	61.0	111.0	1.82	-	-	-	-	-	-
SUB-TOTAL	115.8	233.2		131.7	242.3		86.9	146.5		109.4	181.3	
Promedio			2.01			1.84			1.68			1.66
TOTL	296.2	419.2		281.6	374.0		373.6	416.5		312.4	413.5	
Promedio			1.42			1.33			1.11			1.32

FUENTE: ANUARIOS ESTADISTICOS DE CADA PAIS

C =Cantidad (T.M.)

V = Valor (Miles US \$)

P = Precio Promedio (US S/Kg)

CUADRO N° 3.15

EXPORTACIÓN DE ACIDO ALGINICO Y DEMÁS DERIVADOS EN EL AREA ANDINA Y SUDAMERICANA

AÑO	1966			1967			1968			1969		
PAIS	C	V	P	C	V	P	C	V	P	C	V	P
Perú	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chile	-	-	-	1.0	0.6	0.66	4.0	2.7	0.67	5.0	2.8	0.56
Colombia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ecuador	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bolivia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Argentina	2.1	3.3	1.57	-	-	-	7.7	1.3	0.17	15.1	14.0	0.93
Brasil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	2.2	3.3		1.0	0.6		11.7	4.0		20.1	16.8	
Promedio			1.57			0.66			0.34			0.84

FUENTE: ANUARIOS ESTADISTICOS DE CADA PAIS

C = Cantidad (T.M.)

V = Valor (Miles US \$)

P = Precio Promedio (US \$/Kg)

**PRECIO POR LIBRA PARA CARRAGEN Y VALOR POR LIBRA EN VARIAS GOMAS
SUSTITUYENTES**

ANO	PRECIO POR LB CARRAGEN \$	VALOR POR LB DE ARABICA	VALOR POR LB DE GELATINA	VALOR POR LB AGAR	VALOR POR LB CMG	VALOR POR LB TRAGACANTO	VALOR POR LB "LOCUST BEAN"
1950	1.42	.00c	N.A.	.71c	.38c	.36c	.23c
1951	1.42	.12	.61c	.72	.42	1.09	.32
1952	1.42	.12	.55	.86	.52	.77	.19
1953	1.42	.10	.52	1.23	.43	.57	.20
1954	1.47	.13	.49	1.70	.44	.63	.18
1955	1.47	.16	.53	1.62	.44	.65	.20
1956	1.47	.15	.53	1.45	.45	1.01	.23
1957	1.52	.16	.53	1.41	.46	1.08	.30
1958	1.52	.16	.57	1.28	.47	.90	.23
1959	1.52	.17	.55	1.30	.45	.53	.24
1960	1.52	.19	.54	1.54	.46	.82	.24
1961	1.52	.17	.60	1.71	.46	1.03	.27
1962	1.55	.17	.61	1.54	.44	.81	.26
1963	1.59	.17	.60	1.48	.45	.89	.24
1964	1.59	.18	.55	1.57	.44	1.15	.22
1965	1.59	.19	.55	1.73	.42	1.12	.22
1966	1.66	.19	.70	2.02	.43	1.16	.20
1967	1.75	.24	.74	2.70	.42	.39	.20
1968	1.73	.22	.67	2.19	.42	1.46	.21
1969	1.84	N.A.	.50	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

FUENTE: Los precios indicados aquí son compilados de información proporcionados de varias fuentes.

**PRODUCCIÓN ESTIMADA DE CARRAGEN Y VALOR POR LIBRA PARA
CARRAGEN Y SUSTITUTOS: ARABICA, GELATINA Y AGAR
(1953-1960)**

AÑO	PRODUCCION ESTIMADA DE CARRAGEN (CIENTOS MILES LB)	VALOR FOB LIBRA			
		CARRAGEN	ARABICA	GELATINA	AGAR
1953	17.18	1.42	80.10	80.52	81.20
1954	19.85	1.47	.18	.40	1.70
1955	22.03	1.47	.18	.53	1.62
1956	18.45	1.47	.17	.53	1.45
1957	19.08	1.52	.16	.53	1.41
1958	84.18	1.52	.16	.57	1.26
1959	19.43	1.52	.17	.55	1.30
1960	20.51	1.52	.18	.54	1.54
1961	29.70	1.52	.17	.50	1.71
1962	28.30	1.55	.17	.50	1.54
1963	27.03	1.58	.17	.50	1.45
1964	20.89	1.59	.18	.53	1.57
1965	29.40	1.59	.19	.58	1.72
1966	30.77	1.66	.19	.70	8.08
1967	56.50	1.75	.24	.74	8.70
1968	64.51	1.79	.22	.67	8.10

FUENTE: UNITED TARIFF COMMISSION, WASHINGTON D.C.



**CUADRO N° 3.18
CONSUMO DE AGAR-AGAR EN USA**

	56 Lb	56 Lb	56 Lb	56 Lb
Mycrobiology	180,000		300,000	
Baked goods	200,000		200,000	
Confectionery	80,000		100,000	
Meat & Poultry	60,000		100,000	
Dessert & Beverages	50,000		100,000	
Lexatives & Healt foods	50,000		50,000	
Pet foods	---		50,000	
Mocelages, including death	40,000		30,000	
Pharmaceuticals	20,000		20,000	
Miscellaneous	20,000		50,000	
TOTAL	690,000		1'050,000	

FUENTE: Seaweeds and Tehir Uses – Chapman, V.I. – II Edición – 1970

**CUADRO N° 3.19
USOS DEL AGAR-AGAR EN EL JAPÓN**

USO	Lbs/año	%
Restaurante y consumo doméstico	22,913	17.18
Dulces, confites	26,460	19.85
Medicinas y farmacia	29,367	22.03
Industria	24,597	18.45
Varios	25,364	19.02
TOTAL	32,252	24.19

FUENTE: The Bulletin of Japaness Society of Phycology
Vol. I, pg. 22, 1953

ETAPAS EN EL PROCESO DE COMERCIALIZACIÓN EN CANADA



(CONDICIÓN DE UNA PRUEBA FAVORABLE DEL MERCADO)

FUENTE: Industria Irish Moss – 1970 – Canadá

%					
5%	1021.57	1108.105	1241.895	1170.195	1284.815
3%	612.94	664.663	745.137	702.117	770.889
1%	204.31	221.621	248.379	234.039	256.963
0.5%	102.15	110.810	124.189	117.019	128.481
0.3%	61.29	66.466	74.514	70.212	77.089
0.2%	40.86	44.324	49.676	46.807	51.392
0.1%	20.43	22.162	24.162	23.404	25.696

Porcentaje en que entraría el Agar – Agar y/o Carragen en la producción

Fuente: Estadística Industrial – Ministerio de Industria y Comercio – 2004 – 2010



CUAADRO N° 3.24

PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS FINALES QUE PUEDEN USAR CARRAGEN

PRODUCTOS	2005	2006	2007	2008	2009
<i>Crema de belleza</i>	49.4	71.4	39.2	56.5	87.2
<i>Crema de afeitar</i>	6.7	16.5	8.6	5.8	15.8
<i>Crema dental</i>	863.5	1003.5	335.6	241.3	968.5
<i>Jabón</i>	17224.7	18172.8	19797.0	17013.2	17111.6
<i>Jabón pasta para lavar</i>	25.3	117.9	170.8	101.5	105.8
<i>Shampoos</i>	---	171.4	203.1	256.6	485.0
TOTAL	18169.6	19553.5	20554.3	17674.9	18773.9



%					
5%	908.480	977.675	1027.715	883.374	938.695
3%	545.088	586.605	616.629	530.247	563.217
1%	181.696	195.535	205.543	176.749	187.739
0.5%	90.848	97.767	102.771	88.374	93.869
0.3%	54.508	58.660	61.663	53.024	56.322
0.2%	36.339	39.107	41.109	35.350	37.548
0.1%	18.169	19.553	20.554	17.674	18.773

Porcentaje en que entraría el Carragén en la producción.

Fuente: Estadística Industrial – Ministerio de Industria y Comercio 2005 –2009



CUADRO N° 3.25

PRODUCCION TOTAL DE PRODUCTOS QUE PUEDEN USAR AGAR – AGAR Y/O
CARRAGEN

AÑO	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Producc.							
Uso Agar	20431	22162	24838	23404	25696		
Uso Carragén	18170	19554	20554	17675	18774		
TOTAL	38601	41716	45392	41079	44470		

Import.							
Agar	4.3	8.3	9.7	1.0	5.9	9.1	2.8
Carragén	8.4	20.3	21.9	16.7	22.5	33.4	45.6
TOTAL	12.7	28.6	31.6	17.7	28.4	42.5	48.4

% de Uso							
Agar	0.021	0.037	0.039	0.004	0.023		
Carragén	0.046	0.104	0.107	0.094	0.120		
% TOTAL	0.033	0.069	0.070	0.043	0.064		

ELABORACION PROPIA

PRODUCCION TOTAL DE PRODUCTOS QUE PUEDEN USAR AGAR - AGAR Y/O
CARRAGEN

AÑO	95	96	97	98	99	2000	01
Producc.							
Uso Agar	20431	22162	24838	23404	25696		
Uso Carragén	18170	19554	20554	17675	18774		
TOTAL	38601	41716	45392	41079	44470		

Import.							
Agar	4.3	8.3	9.7	1.0	5.9	9.1	2.8
Carragén	8.4	20.3	21.9	16.7	22.5	33.4	45.6
TOTAL	12.7	28.6	31.6	17.7	28.4	42.5	48.4

% de Uso							
Agar	0.021	0.037	0.039	0.004	0.023		
Carragén	0.046	0.104	0.107	0.094	0.120		
% TOTAL	0.033	0.069	0.070	0.043	0.064		



CUADRO N° 3.26

PROYECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN TOTAL DE AQUELLOS PRODUCTOS

QUE PUEDEN USAR AGAR – AGAR Y/O CARRAGEN

AÑO	X	Y(REAL)	X²	XY	Y* (PROYECTADO)
1995	1	38600	1	38601	40090
1996	2	41716	4	83432	41171
1997	3	45392	9	135876	42252
1998	4	41079	16	164316	43333
1999	5	44470	25	222350	44417
	15	211256	55	644575	

2000					45495
2001					46576
2002					47657
2003					48738
2004					49819
2005					50900
2006					51981

ECUACIÓN DE LA PROYECCIÓN

$$Y = 1081X + 39,009$$



ELABORACION PROPIA

CUADRO N° 3.27

PORCENTAJE DE COMPOSICIÓN DE LA DEMANDA

DE AGAR – AGAR Y CARRAGEN

AÑO	AGAR – AGAR		CARRAGEN		TOTAL	
	TON	%	TON	%	TON	%
1995	4.3	34	8.4	66	12.7	100%
1996	8.3	29	20.3	71	28.6	100%
1997	9.7	31	21.9	69	31.6	100%
1998	1.0	6	16.7	94	17.7	100%
1999	5.9	21	22.5	79	28.4	100%
2000	9.1	21	33.4	79	42.5	100%
2001	2.8	6	45.6	94	48.4	100%
	41.2		168.8		209.9	

PROMEDIO:

AGAR – AGAR : 20%

CARRAGEN : 80%

ELABORACION PROPIA

