

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar



**“CARACTERIZACIÓN Y PROPUESTA TÉCNICA DE LA  
ACUICULTURA EN LA PARROQUIA RURAL PUNÁ DEL  
CANTÓN GUAYAQUIL”**

**TESIS DE GRADO**

Previa a la obtención del Título de:

**ACUICULTOR**

Presentado por:

Wilson Orlando Armas Cabrera

Luis Giovanni Izquierdo Andrade

**INGENIERO EN ACUICULTURA**

Presentado por:

Olmedo Humberto Pimentel Batista

Guayaquil – Ecuador

2010

## AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme dado las fuerzas para continuar adelante y haberme guiado, protegido durante todo estos años.

A mis padres terrenales Olmedo P. y Amada B. por haberme dado la vida, por haber hecho el sacrificio y el esfuerzo para darme la educación superior en otro país y en especial por haber confiado en mí hasta el final. A mis hermanos Zabdy, Osmar y Olmedo J. por su apoyo incondicional y su gran amor.

A mi Gran amigo Mario Cañizares (+) por sus grandes consejos cuando más lo necesitaba. A la familia Mancero Mora a la Sra. Norma, Don Lucho, Mario, Mack, Mariola y Marlon por haberme recibido de durante todos estos años como un miembro más de su familia y por haberme brindado su mano amiga.

A Don William Vásquez y la Sra. Gladys Lucas por haberme dado su gran apoyo emocional para concluir mi educación superior. A Sucette V., Adriana V. y Erick G. por su amistad incondicional.

A mis panas del alma David H. (piña), Federico S. (folosocho) por haberme dado su gran amistad durante todos estos años y haber formado el grupo de los Sinches Boys.

A la Dra. Olga Gonzales por haberme dado su calor de madre cuando más lo necesite.

A todos los profesores y personal administrativo de la Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar en especial al Jerry Landivar MSC, Ecuador Marcillo MSC y Fabricio Marcillo MBA.

A todas las personas que no creyeron en mí y me desearon lo peor que Dios los bendiga.

***Olmedo Humberto. Pimentel Batista.***

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar quiero dar gracias a Dios por darme la oportunidad de avanzar y por todas las bendiciones que de él recibo cada día.

En el transcurso de la vida, tiene una oportunidad de encontrar ejemplos a seguir como el que dieron mis padres y hermanos; ejemplo como el que yo aspiro dar a mis hijas Karen y Lissette, con este esfuerzo por culminar mis estudios.

Agradezco el apoyo y constancia de mi compañera de vida, mi esposa, que me apoya y lucha conmigo incondicionalmente.

Mi agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica del Litoral, y de manera especial al Decano de la facultad de Acuicultura, el Msc. Jerry Landívar que junto a sus colaboradores directos están luchando por rescatar a los profesionales que escogimos esta carrera en un momento muy difícil para la economía del país, sobre todo en el área de la Acuicultura.

A mis amigos y colaboradores en este proceso de graduación Giovanni Izquierdo y Olmedo Pimentel, por su apoyo y contribución en este logro.

*Wilson Orlando Armas Cabrera*

## **AGRADECIMIENTO**

Este logro alcanzado lo debo a mi querido y recordado Padre.

A mi Madre por darme la vida, gracias por su apoyo y comprensión.

A mi esposa quien hace que mi vida sea completa, es mi socia en el matrimonio, los negocios y la vida.

A mis tres hijos Christofer, Stefania y Sebastián que son mi vida y esfuerzo constante, no olviden que nunca es tarde para alcanzar una meta.

***Luis Giovanni Izquierdo Andrade***

## DEDICATORIA

A ti padre celestial.

Dedico esta tesis especialmente a mi hija Zabdy S. Pimentel con mucho amor ya que ella fue mi motivo de superación personal.

Y también a mis sobrinos Daniela M., Gabriela G., William M., Andrés M., que les sirva como ejemplo de superación. *Olmedo Humberto Pimentel Batista*

Dedico este esfuerzo a mi familia, quienes fueron la inspiración para poder graduarme, a pesar de haber dejado pendiente este último y tan importante paso para culminar mis estudios.

El ritmo agitado de la vida, y la competencia me llevaron a alejarme de la meta; pero nunca es tarde para demostrar que se puede concluir los estudios.

Que este título sea el ejemplo para mis hijas y que les demuestre que la lucha y la perseverancia para obtener sus metas y objetivos son constantes.

*Wilson Orlando Armas Cabrera*

Dedicado a Dios Todo poderoso que me cuida y es mi guía para salir adelante.

Familia Izquierdo (Hermanas Karina, Meche, Luis Enrique y Noor).

Familia Blacio (Maritza, Daniel, Rubén y Emilio)

A mi Madre y Abuelita Edith

A mi esposa e Hijos, solo la Constancia y actitud te llevara al éxito en la vida.

*Luis Giovanni Izquierdo Andrade*

## **TRIBUNAL DE GRADUACIÓN**

---

Ing. Ecuador Marcillo G.  
**PRESIDENTE**

---

Jerry Landívar Zambrano M.Sc.  
**DIRECTOR**

---

Fabrizio Marcillo Morla M.B.A.  
**VOCAL PRINCIPAL**

---

Ac. Priscila Duarte Pesantes  
**VOCAL PRINCIPAL**

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

La responsabilidad del contenido  
de esta Tesis de Grado  
nos corresponde exclusivamente;  
y el patrimonio intelectual de la misma  
a la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

---

Wilson Orlando Armas Cabrera

---

Luis Giovanni Izquierdo Andrade

---

Olmedo Humberto Pimentel Batista

## RESUMEN

El cantón Puná se encuentra en la isla del mismo nombre, ubicada en la boca del Golfo de Guayaquil. Desde la década de los ochenta, ha mantenido productividades superiores al promedio al resto del país, pese a los vaivenes en la producción. En la isla existen 14,991.9 hectáreas de camarónicas, las cuales el 90.6% se encuentra en producción. El 85% del área de producción la componen las camarónicas en tierras privadas, siendo el Grupo Quirola el más representativo. Las camarónicas construidas sobre tierra concesionada representan el 11% y las camarónicas irregulares el 4%. La población de la isla posee un bajo nivel socioeconómico, con una carencia grave de servicios básicos. La logística y acceso a la isla es difícil, lo cual ha impactado en los costos de producción y acceso a insumos y servicios de soporte. Existen dos tipos de productores en la isla, cada uno con sus características propias y muy distintas: pequeños productores y medianos y grandes productores. El primer grupo vende casi la totalidad de su producción para el mercado local, mientras que el segundo lo hace a las empacadoras, para su procesamiento y posterior exportación al mercado internacional. Existe un potencial para el desarrollo de acuicultura rural por medio de las comunas asentadas en la isla, las cuales están organizadas e interesadas en nuevas fuentes de ingreso.

**Palabras claves:** Acuicultura, Ecuador, camarón, Isla Puná, Guayas.

## ÍNDICE GENERAL

|  |         |
|--|---------|
| RESUMEN .....  | VIII    |
| ÍNDICE GENERAL .....                                     | IX      |
| ÍNDICE DE FIGURAS .....                                  | XII     |
| ÍNDICE DE TABLAS .....                                   | XV      |
| ÍNDICE DE ANEXOS.....                                    | XVII    |
| INTRODUCCIÓN .....                                       | 1       |
| CAPITULO I.INFORMACIÓN                                   | GENERAL |
| .....  | 3       |
| 1.1. Características generales de la zona .....          | 3       |
| 1. 1. 1. Ubicación geográfica.....                       | 4       |
| 1. 1. 2. Características climáticas .....                | 7       |
| 1. 1. 3. Fuentes de agua.....                            | 10      |
| 1. 1. 4. Características del terreno .....               | 14      |
| 1. 1. 5. Vías de acceso.....                             | 17      |
| 1. 1. 6. Desarrollo socioeconómico del sector.....       | 19      |
| 1. 1. 7. Infraestructura de apoyo de la zona .....       | 22      |
| 1.2. Relaciones con la industria acuícola nacional. .... | 26      |
| 1. 2. 1. Proveedores.....                                | 27      |
| 1. 2. 2. Clientes .....                                  | 29      |
| 1. 2. 3. Competidores .....                              | 29      |

|   |    |
|---|----|
| 1. 2. 4. Infraestructura de apoyo nacional .....            | 30 |
| CAPITULO II.EVOLUCIÓN DE LA ACUICULTURA EN LA ZONA<br>..... | 32 |
| 2.1. Evolución de especies cultivadas .....                 | 33 |
| 2.2. Desarrollo de áreas de cultivo .....                   | 39 |
| 2.3. Evolución de metodologías de cultivo.....              | 45 |
| 2.4. Intensidad de cultivo y niveles de producción .....    | 49 |
| CAPITULO III.ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL<br>.....          | 51 |
| 3.1. Metodología de cultivo utilizadas.....                 | 52 |
| 3.2. Impacto ambiental .....                                | 61 |
| 3.3. Impacto socioeconómico.....                            | 62 |
| 3.4. Análisis FODA .....                                    | 64 |
| CAPITULO IV.PROPUESTA TÉCNICA<br>.....                      | 71 |
| 4.1 Propuesta para industria acuícola actual .....          | 71 |
| 4.2 Propuestas de desarrollo a futuro.....                  | 72 |
| CONCLUSIONES .....  | 75 |
| RECOMENDACIONES .....                                       | 78 |
| ANEXOS.....   | 80 |
| BIBLIOGRAFÍA .....  | 90 |

## ABREVIATURAS

|         |   |
|---------|---|
| CLIRSEN | Centro de Levantamiento Integrado de Recursos Naturales         |
| CSA     | Centro de Servicios Para La Acuicultura                         |
| DIRNEA  | Dirección Nacional de Espacios Acuáticos                        |
| ERES    | Estadísticas de Recursos para la Salud                          |
| ESPOL   | Escuela Superior Politécnica del Litoral                        |
| IESS    | Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Base de datos. 2008. |
| INAMHI  | Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología                 |
| INEC    | Instituto Nacional de Estadísticas y Censo                      |
| INOCAR  | Instituto Oceanográfico de la Armada                            |
| km/h    | Kilómetros por hora   |
| m.      | Metros  |
| MAG     | Ministerio de Agricultura y Ganadería                           |
| mg/l    | Miligramos por litro  |
| MIMG    | Muy Ilustre Municipio de Guayaquil                              |
| mm      | Milímetros  |
| msnm    | Metros sobre el nivel del mar                                   |
| MSP     | Ministerio de Salud Pública                                     |
| O       | Oeste   |
| ° C     | Grados Centígrados  |
| PDVSA   | Petróleos de Venezuela Sociedad Anónima                         |
| S       | Sur   |
| SA      | Subsecretaría de Acuicultura                                    |
| SENACYT | Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología                     |
| ups     | Unidades prácticas de salinidad                                 |
| ZCIT    | Zona de Convergencia Intertropical                              |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura # 1. Vista satelital de la Isla Puná             | 5  |
| Figura # 2. Temperatura promedio mensual (° C)          | 7  |
| Figura # 3. Precipitación mensual (mm)                  | 8  |
| Figura # 4. Albarradas de agua dulce                    | 10 |
| Figura # 5. Pozo de agua dulce                          | 11 |
| Figura # 6. Esteros Barbascal, Rio Hondo y Campo Alegre | 13 |
| Figura # 7. Mangle blanco, jelí y rojo                  | 15 |
| Figura # 8. Cultivo de chirimoya y cocos                | 16 |
| Figura # 9. Botes en Posorja para dirigirse a Puná      | 17 |
| Figura # 10. Central Eléctrica Campo Alegre             | 22 |

|   |    |
|---|----|
| Figura # 11. Cartel de Interagua en Puná<br>.....   | 23 |
| Figura # 12. Construcción de vías<br>.....  | 24 |
| Figura # 13. Subcentro de Salud y Farmacia Comunitaria<br>.....   | 25 |
| Figura # 14. Escuela y colegio en la Isla Puná<br>.....   | 25 |
| Figura # 15. Gabarra de transporte<br>.....   | 28 |
| Figura # 16. Visita de personal de Phillips Seafood International y ESPOL a la comuna Subida Alta ..... | 38 |
| Figura # 17. Infraestructura de soporte camarónicas medianas y grandes<br>.....                         | 40 |
| Figura # 18. Infraestructura de camarónicas grandes y medianas de la Isla Puná<br>.....                 | 41 |
| Figura # 19. Infraestructura de camarónicas pequeñas<br>.....   | 42 |
| Figura # 20. Zonificación de las camarónicas de la Isla Puná.<br>.....                                  | 44 |
| Figura # 21. Preparación de compuertas en camarónicas medianas y grandes<br>.....                       | 53 |

|                       |    |          |      |             |          |       |    |
|-----------------------|----|----------|------|-------------|----------|-------|----|
| Figura # 22.Encierros | en | piscinas | para | precría     | .....    | 55    |    |
| Figura # 23.Muestreo  | de | peso     | y    | apariencia  | .....    | 56    |    |
| Figura # 24.Cosecha   |    | del      |      | camarón     | .....    | 58    |    |
| Figura # 25.Llenado   | de | piscinas | en   | camaroneras | pequeñas | ..... | 59 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla # I.Coordenadas geográficas de la Isla Puná<br>.....  | 4  |
| Tabla # II.Promedios mensuales de parámetros climáticos<br>.....  | 9  |
| Tabla # III.Parámetros de calidad de agua para el estero Río Hondo<br>.....                                 | 14 |
| Tabla # IV.Porcentaje de personas por nivel de instrucción y edad<br>.....                                  | 20 |
| Tabla # V.Actividades infantiles para niños de 8 a 17 años<br>.....   | 20 |
| Tabla # VI.Especies acompañantes al cultivo de camarón<br>.....   | 34 |
| Tabla # VII.Comparación de metodologías de cultivo utilizadas a lo largo del tiempo<br>en la Isla Puná..... | 46 |
| Tabla # VIII.Matriz de identificación y valoración de los impactos ambientales<br>.....                     | 62 |
| Tabla # IX.Impactos socioeconómicos positivos y negativos de la actividad acuícola<br>en la Isla Puná.....  | 63 |
| Tabla # X.Fortalezas y Debilidades<br>.....   | 64 |

|                          |   |          |    |
|--------------------------|---|----------|----|
| Tabla # XI.Oportunidades | y | Amenazas |    |
| .....                    |   |          | 67 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

|   |    |
|---|----|
| ANEXO A – CAMARONERAS DE PROPIEDAD PRIVADA EN ISLA PUNÁ (20)<br>..... | 81 |
| ANEXO B – CAMARONERAS CONCESIONADAS EN ISLA PUNÁ (20) .....           | 82 |
| ANEXO C – CAMARONERAS IRREGULARES EN ISLA PUNÁ (20) .....             | 83 |
| ANEXO D – FOTO SATELITAL DE CAMARONERAS DE LA ZONA 1 .....            | 84 |
| ANEXO E – FOTO SATELITAL DE CAMARONERAS DE LA ZONA 2 .....            | 85 |
| ANEXO F – FOTO SATELITAL DE CAMARONERAS DE LA ZONA 3 .....            | 86 |
| ANEXO G – FOTO SATELITAL DE CAMARONERAS DE LA ZONA 4 .....            | 87 |
| ANEXO H – FOTO SATELITAL DE CAMARONERAS DE LA ZONA 5 .....            | 88 |
| ANEXO I - FORMATO DE ENCUESTA DE PRODUCCION .....                     | 89 |

## INTRODUCCIÓN

Puná ha sido considerado desde que se comenzaron a explotar las granjas camaroneras, como uno de los centros de producción privilegiados por la buena calidad de agua que presenta esta zona, además de la cercanía a Guayaquil, en donde se encuentran la mayoría de proveedores de insumos acuícolas, así como empacadoras, las cuales procesan y comercializan el camarón al extranjero.

En la isla encontramos un gran potencial para la acuicultura a nivel de camarón, el mismo que ha llegado a alcanzar una extensión de 14,992 hectáreas en producción, de las cuales en la actualidad existen 13,579.27 hectáreas.

Para optimizar el cultivo, la sub-secretaria de acuicultura y el DIRNEA han realizado un censo de granjas camaroneras en la isla, con la finalidad de conocer la realidad de la actividad en la isla como son hectáreas de producción, tipo de manejo, producciones obtenidas, comercialización, etc, y para capacitar a agrupaciones y pequeños productores.

Para la realización de esta tesis se ha recorrido la zona de estudio, visitando los centros de producción y obteniendo información acerca de los procedimientos utilizados. La información presentada ha sido obtenida a partir de las encuestas realizadas en la isla,

y de información proporcionada por algunos entes del estado, como los antes mencionados.

# **CAPITULO I. INFORMACIÓN GENERAL**

## **1.1. Características generales de la zona**

La parroquia Puná es una parroquia rural del cantón Guayaquil (1) que corresponde a la isla del mismo nombre. Sobre la formación de la isla existen dos teorías (2):

1. La del profesor Carlos Avilés Ronquillo: en sus investigaciones sobre la formación de la isla Puná comenta, que en la época cuaternaria perteneció al continente, y que después se produjo el rompimiento del istmo por la corriente actual de El Morro.
2. La de Teodoro Wolf: asegura que la isla es de origen volcánico y se presume que se formó por una explosión volcánica submarina en la época cuaternaria. Sustenta como evidencia de esto que en los recintos Cauchiche y Subida Alta se encuentran bastantes vestigios volcánicos especialmente cuando baja la marea.

En cuanto a los primeros pobladores de la isla, estos fueron los nativos Punaes, (3) de allí se deriva el nombre de la isla. Los Punaes fueron un pueblo semi nómada. Conocían la influencia lunar en las mareas y empleaban ese conocimiento para la pesca, siembra y cosecha. Sus rituales coincidían con los solsticios y equinoccios relacionados con la pesca y la agricultura.

Los Punaes hacían trueques de pescado con los pueblos de los márgenes del río Daule y Babahoyo, práctica que mantuvo y dinamizó el comercio de la costa. Pescaban y se movilizaban en balsas, técnica y destreza que fue generalizada por todas las tribus costeras (3).

### 1. 1. 1. Ubicación geográfica

La isla Puná está ubicada al sur-oeste del Ecuador en la provincia del Guayas, formando parte del golfo de Guayaquil, en la desembocadura del Río Guayas, a 61 km de distancia de la ciudad de Guayaquil. De acuerdo al Instituto Oceanográfico de la Armada (4), esta isla se encuentra ubicada entre las siguientes coordenadas (Tabla # I):

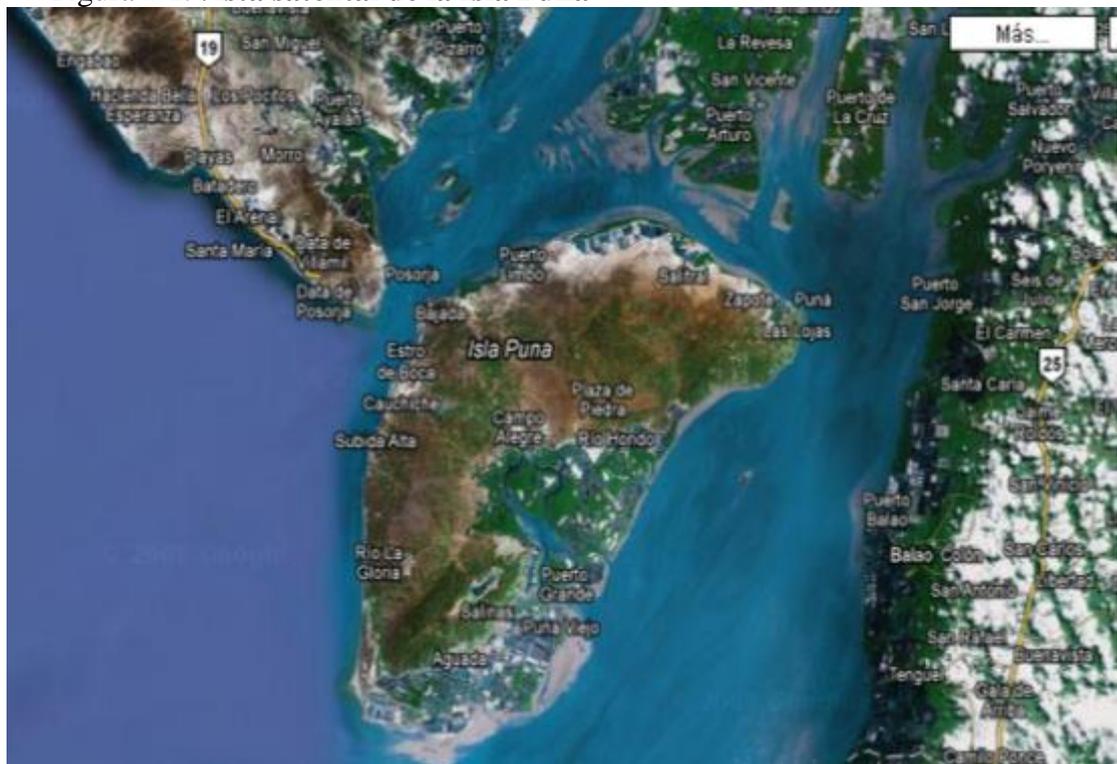
**Tabla # I. Coordenadas geográficas de la Isla Puná**

|          |           |          |
|----------|-----------|----------|
| Latitud  | S 3° 0'   | S 2° 40' |
| Longitud | O 80° 30' | O 80° 0' |

**Fuente:** INOCAR (4)

Puná (Figura # 1) es la isla más grande del Golfo de Guayaquil (4). La misma comprende un área de 920 Km<sup>2</sup> de superficie aproximadamente. La isla tiene una extensión longitudinal de 55.5 Kilómetros, desde Punta Mandinga a Punta Salinas y su ancho mayor se encuentra entre Trinchera y Boca Cerezal con 26 kilómetros (5).

Figura # 1. Vista satelital de la Isla Puná



**Fuente:** Google Maps (6)

Su costa del lado noroeste es la más cercana al continente. En esta parte es donde se forma la entrada al canal de El Morro, de menos de dos millas de ancho y en este canal se encuentran varios islotes (4) (7).

La parte del golfo que baña el lado sureste de la isla se denomina Canal de Jambelí. Este canal desde Punta Salinas hasta la isla de Jambelí tiene un ancho de 18 millas náuticas, entre la boca de Puná Vieja y Tenguel existen 12 millas, y entre Punta Mandinga y Boca de Jagua existen 6 millas náuticas (5).

Puná fue elevada a parroquia el 13 de octubre de 1845 (3). Los límites de esta parroquia comprenden (8) (1):

**Al norte:** La desembocadura del Río Guayas, Puerto Ayora, Puerto Bellavista y Puerto de la Cruz.

**Al sur:** La Isla de los Muertos y el Océano Pacífico.

**Al este:** El Canal de Jambelí, La Jagua, Puerto Balao, Boca de Gala y Boca de Tenguel.

**Al oeste:** El Canal del Morro, Puerto de El Morro y Posorja

La Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil mediante su dirección del plan de desarrollo urbano cantonal, ha dividido a la isla en tres partes denominadas como (9):

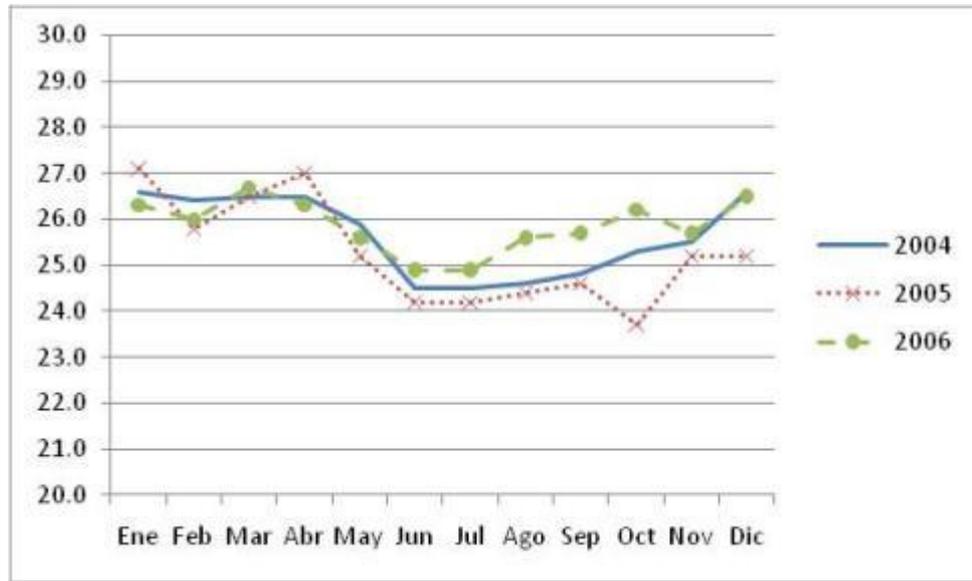
1. **Zona de planificación Puná Nueva:** conformada por los recintos La Concordia, La Pólvora, Tabor, Puná Nueva, Zapote, Puerto Zapote, Puerto Chojon, La Esperanza, Agua Piedra, Puerto Limbo.
2. **Zona de planificación Cauchiche:** conformada por los recintos de Bellavista, Estero de Boca, Cauchiche y Subida Alta.
3. **Zona de planificación Puná Vieja:** con el propósito de elaborar propuesta de desarrollo urbano, ya que es la cabecera de la parroquia Puná.

### **1. 1. 2. Características climáticas**

Según Cañadas (10) la Isla Puná corresponde a la región sub desértico tropical. El clima en esta región está influenciado por las masas de aire y agua del Pacífico, y siendo esta la zona de convergencia de la corriente de Panamá y la corriente de Humboldt, los desplazamientos estacionales de estas masas determinan las características climáticas de la región.

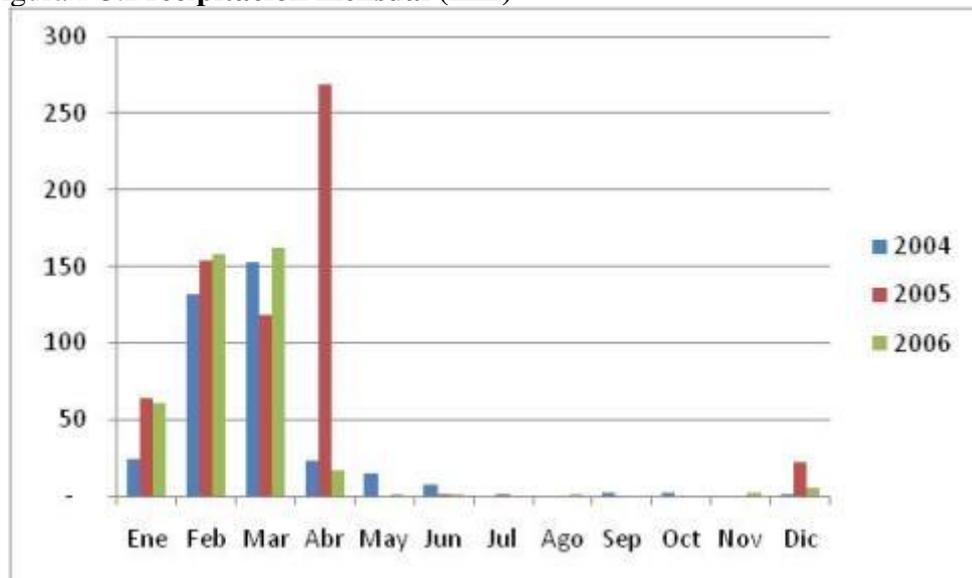
Durante el periodo de enero a abril se desplazan hacia el sur, presentándose lluvias fuertes en los bordes externos de la ZCIT, dando origen a la estación lluviosa. A medida que estas masas regresan hacia el norte, la influencia fresca y estabilizadora de la corriente del Perú se hace sentir y comienza en la región la estación seca, a partir de mayo hasta diciembre. Este patrón climático lo podemos apreciar en las figuras # 2 y 3, las que detallan los valores de temperatura promedio mensual y precipitación mensual para los años 2004 al 2006 en la estación meteorológica Playas en la provincia del Guayas.

**Figura # 2. Temperatura promedio mensual (° C)**



Fuente: INAMHI (11) (12) (13)

Figura # 3. Precipitación mensual (mm)



Fuente: INAMHI (11) (12) (13)

En la tabla # II podemos apreciar los promedios mensuales de temperatura media, humedad relativa, precipitación total, días con lluvia, nubosidad y velocidad del viento para la misma estación meteorológica.

**Tabla # II. Promedios mensuales de parámetros climáticos**

| Mes        | Temperatura Media(° C) | Humedad Relativa % | Precipitación Mes |      | Nubosidad (Octas) | Velocidad Viento (km/h) |
|------------|------------------------|--------------------|-------------------|------|-------------------|-------------------------|
|            |                        |                    | Total (mm)        | Días |                   |                         |
| Enero      | 26.7                   | 74                 | 50                | 11   | 6.0               | 2.5                     |
| Febrero    | 26.1                   | 83                 | 148               | 19   | 8.0               | 1.4                     |
| Marzo      | 26.6                   | 81                 | 144               | 18   | 6.0               | 1.7                     |
| Abril      | 26.6                   | 80                 | 103               | 10   | 5.0               | 1.8                     |
| Mayo       | 25.6                   | 79                 | 5                 | 5    | 6.0               | 2.6                     |
| Junio      | 24.5                   | 79                 | 3                 | 3    | 6.0               | 2.7                     |
| Julio      | 24.5                   | 77                 | 0                 | -    | 6.0               | 2.8                     |
| Agosto     | 24.9                   | 75                 | 0                 | -    | 6.0               | 3.2                     |
| Septiembre | 25.0                   | 75                 | 1                 | 1    | 6.0               | 3.6                     |
| Octubre    | 25.1                   | 75                 | 1                 | 2    | 5.0               | 3.8                     |
| Noviembre  | 25.5                   | 74                 | 1                 | 1    | 6.0               | 3.7                     |
| Diciembre  | 26.1                   | 72                 | 9                 | 3    | 6.0               | 3.3                     |
| Año        | 25.6                   | 77                 | 465               | 73   | 6.0               | 2.7                     |

Fuente: INAMHI (11) (12) (13)

Como podemos apreciar, los datos de esta tabla, concuerdan con lo que cita Cañadas (10), en esta zona, la temperatura media anual oscila entre 23°C y 26°C, con una precipitación promedia anual mayor a los 200 mm pero menor a los 500 mm.

Dentro de la estación lluviosa que se extiende de enero a abril, el mes de marzo es el más lluvioso.

El número de meses ecológicamente secos en la región varía entre 8 y 9 meses, dentro de este período el número de días fisiológicamente secos fluctúa entre 110 y 181 días.

La región sub desértico tropical corresponde a la formación ecológica monte espinoso tropical (10).

### **1. 1. 3. Fuentes de agua**

En la isla no hay ríos de agua dulce, sin embargo los habitantes que se dedican a la actividad agrícola y pecuaria subsisten de captación de aguas de vertientes las cuales mantienen un caudal considerable en época seca y época lluviosa y se mantienen en albarradas que se usan para la agricultura y la ganadería (figura # 4) (7).

**Figura # 4. Albarradas de agua dulce**



Fuente: Autores 2010

En la actualidad, el agua para uso humano se obtiene de pozos de aguas subterráneas. En la isla existen cuatro pozos activos (Figura # 5) de catorce que existían, en cambio la municipalidad le dio a Interagua la concesión del agua potable para dotar de dicho líquido a todas las comunidades de la isla, por lo que se habilitaron todos los pozos y a su vez se perforaron diecisiete pozos más con la finalidad de dotar del líquido las 24 horas del día.

**Figura # 5. Pozo de agua dulce**



Fuente: Autores 2010

Desde Punta Salinas la costa se dirige hacia el este, en donde se nota una gran cantidad de esteros que, con playas lodosas y manglares se internan en la isla, de los cuales los principales son: estero Río Hondo, estero Barbascal, estero de Puná Vieja Chica y estero de Puná Vieja. A la margen izquierda del estero de Río Hondo, se encuentra

Punta Chonta, desde la cual y a dos millas hacia el noreste, la vegetación de manglares va desapareciendo poco a poco para dar paso a una vegetación de tierra firme y dura, con playas consistentes y arenosas. En el interior aparecen algunos cerros, de los cuales el más importante es Cerro Mala con 156 m. de altura, siguiendo esta costa y a 10 millas de Punta Chonta se encuentran Punta Española, desde donde la costa tiende a seguir la dirección norte. y forma lo que se conoce como Punta Mandinga. Esta punta, la más oriental de la Isla Puná, es acantilada y con vegetación de arbustos bajos, forma un promontorio de aproximadamente 30 m. de altura. Al oeste de la punta se asienta la población de Puná (4).

De los sistemas de estuarios, existen varios pero los de más importancia para la industria camaronera son dos:

1. El que se encuentra al sur-orienté de la isla formado por tres esteros: Puná Vieja o Barbascal, Río Hondo y Campo Alegre (Figura # 6). Estos esteros son brazos de mar de donde se ramifican más o menos entre 70 y 80 sub- esteros que son los que distribuyen el agua a todas las camaroneras del sector por eso este es el sector con mayor desarrollo acuícola del sector.
2. El formado por los esteros Salinas y Aguada, los que se encuentran al sur de la isla. Estos esteros por su largo recorrido, tienen altas salinidades que varían entre 40 y 50 ups en la época seca.

**Figura # 6. Esteros Barbascal, Río Hondo y Campo Alegre**



Fuente: Autores 2010

Otros esteros que se encuentran en la isla son, al norte: estero Agua de Piedra y estero Puná, al oeste: el estero de Boca de Cauchiche, estero bajada y río o estero La Gloria (4).

Las características del agua salobre que dispone la zona son muy variadas: En la parte oeste desde el canal de El Morro hasta Punta Salinas, el agua tiene característica oceánica, desde Punta Salinas hasta Punta Mandinga el agua tiene una influencia bastante grande del sistema del Río Guayas, y la parte norte es característica de la parte externa del Estero Salado. Sin embargo, como la mayoría de las camaroneras del sector toman su agua de los esteros interiores de la isla, las características de esta agua son una combinación de las arriba descritas. En la tabla # III podemos apreciar algunos parámetros de calidad de agua para el estero Río Hondo, que es representativa de los rangos de calidad de agua que utilizan la mayoría de las camaroneras.

**Tabla # III. Parámetros de calidad de agua para el estero Río Hondo**

| <b>Parámetro</b> | <b>Rango</b> |
|------------------|--------------|
| Salinidad        | 20-35 UPS    |
| Oxígeno disuelto | 3.0-5.0 mg/l |
| Temperatura      | 25 – 30 °C   |
| Fosfato          | 1.7-2.5 mg/l |
| Amonio           | 3.0-4.0 mg/l |
| Silicato         | 90-120 mg/l  |
| Nitrito          | 0.5 mg/l     |
| Nitrato          | 0.1 mg/l     |

Fuente: CSA (14)

#### **1. 1. 4. Características del terreno**

Esta isla tiene aproximadamente una longitud de 27 millas en dirección Noreste-Suroeste, y 14 millas de ancho. En la parte Norte y Noreste hay una pequeña cordillera, cuyas principales elevaciones son los cerros Yansún y Mala. En la parte Oeste hay otra cordillera paralela a la costa, que forma una meseta alargada, que cae bruscamente en su parte Suroeste 1.5 millas desde Punta Salinas (4).

La Isla Puná se extiende sobre una zona que va desde el nivel del mar hasta su punto más alto conocido como Montaña Puná o Cerro Zampabala que se encuentran a una altura de 153 msnm (4).

La composición del suelo es variable, pero la gran cantidad del territorio de la isla está formada por suelos franco- arcilloso, limo-arcillosos a limo- arenoso-salino, con

afloramiento rocoso frecuente. También encontramos depósitos aluviales de los esteros (salinas), estos sectores es donde se desarrollan las granjas camaroneras (15).

Tenemos que destacar que en la isla existían un total de 727.41 hectáreas de manglares hasta el 2005 (16). Esta área ha ido aumentando gracias a la reforestación, como la que fue realizada por Fundación Natura y el Ministerio de Ambiente. En esta, 56 hectáreas de sedimentos fueron sembradas con especies de mangles existentes en el sector como lo son mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), y mangle jelí (*Conocarpus erectus*). En la figura # 7 podemos apreciar las distintas especies de mangle que se encuentran aquí.

Figura # 7. **Mangle blanco, jelí y rojo**



Fuente: Autores 2010

Cabe señalar que hacia el centro de la isla la textura del suelo es franco arcilloso muy erosionable por lo que la agricultura es poca. Esta actividad se realiza principalmente en época lluviosa, con cultivos de ciclo corto como lo son el cultivo de maíz y arroz. En cambio, hacia la costa encontramos cultivos de chirimoya, cocos (figura # 8), mango, papaya, ciruelas y cocos (10).

**Figura # 8. Cultivo de chirimoya y cocos**



Fuente: Autores 2010

Casi todo el terreno no regado está cubierto de una vegetación natural cuyo estado de degradación está en función de la explotación humana y ganadera. Muchos de los arboles más grandes y viejos del bosque primario como: Guayacán, Ébano han sido o siguen siendo intensamente explotados por sus maderas valiosas, mientras otros principalmente el Algarrobo, Zapote de Perro, Cascol, son cortados principalmente por su leña; la mayor parte de los cuales se convierten directamente en carbón vegetal en el monte mismo (10).

### **1. 1. 5. Vías de acceso**

La principal vía de acceso a la isla es la fluvial o marítima, aunque también hay acceso por vía aérea.

En lo que se refiere a la vía marítima, los puntos más importante de partida para la isla son: Posorja, Guayaquil y Puerto Bolívar.

Desde Posorja (Figura # 9) se llega al estero Cauchiche o la comunidad con el mismo nombre, la cual se encuentra a 8 millas náuticas con un tiempo de 1:45 horas en embarcaciones de pequeño calado. En cambio desde el mismo punto también salen embarcaciones de mayor calado donde se transporta insumos básicos y carga, desde este punto el transporte marítimo no presenta regularidad de horario.

**Figura # 9. Botes en Posorja para dirigirse a Puná**



Fuente: Autores 2010

Desde Guayaquil, uno de los principales puntos de salida es desde el mercado de Caraguay. Desde aquí solo parten embarcaciones de mediano calado que transportan carga y personas hacia la comunidad de Puná Vieja a una distancia de 48 millas náuticas tardando un tiempo promedio de cuatro horas. Esta vía también es muy utilizada por embarcaciones particulares de granjas o productores de camarón para trasladar hacia la isla los insumos que utilizan. Por esta vía también se saca el producto directo a las empacadoras.

Desde Puerto Bolívar parten principalmente embarcaciones a las camaroneras que se encuentran al sur de la isla, cerca de Punta Salinas. El tiempo de recorrido es de alrededor de 90 minutos en lancha rápida y de hasta 3 horas en lancha de carga.

Para el transporte aéreo existen pistas de aterrizajes, una de las cuales es de la Dirección de Aviación Civil, y el resto son de propiedad privada.

En cuanto al transporte dentro de la isla, el primer medio de movilización son las motos, las cuales han reemplazando el uso de caballos y burros. También existen camionetas que trasladan desde Cauchiche y Puná Vieja hacia toda el área de la isla.

Tenemos que tomar en cuenta que algunos de los caminos vecinales que existen en la isla son los muros de las camaroneras, lo que conlleva a que muchas camaroneras restrinjan el paso por dichos muros lo cual ha sido siempre pugna entre los comuneros y propietarios de camaroneras.

#### **1. 1. 6. Desarrollo socioeconómico del sector**

Los datos del último censo de población y vivienda (17), determinan que la población total de la parroquia Puná era de 6,498 habitantes, y la proyección al 2008 de 7,928 habitantes.

El porcentaje de desnutrición crónica de la parroquia, esto es, el número de niños menores de 5 años que mostraban indicios de baja talla para su edad a 1999 era del 44.8%, mayor que el 35.3% para la provincia, pero menor al 45.2% a nivel nacional (18). El porcentaje de desnutrición global, o niños menores de 5 años que mostraban indicios de bajo peso para su edad era del 36.5%.

Según las Estadísticas de Recursos y Actividades de Salud (ERES) (19), en el cantón solo existe un subcentro de salud y un dispensario médico afiliados al MSP. Sin embargo pudimos constatar personalmente que en la actualidad hay 6.

Los años de escolaridad en personas de más de 24 años de de 4.5, inferior al promedio provincial de 8.8. El porcentaje de personas que han completado la primaria, secundaria

y que poseen al menos un año de instrucción superior lo podemos apreciar en la tabla # IV, comparado con el resto de la provincia de Guayas y con el país. Como podemos ver la situación es muy deficiente comparado con el resto de la provincia y con el país. Este nos indica que aunque la mayor parte de los niños no terminan la instrucción primaria antes de los 12 años, la secundaria es concluida en muy baja proporción y existen poquísimos habitantes con instrucción superior. Esto a pesar de que como se puede apreciar en la tabla # V, casi el 61% de los niños de 8 a 17 años estudian (17).

**Tabla # IV. Porcentaje de personas por nivel de instrucción y edad**

| <b>Nivel de Instrucción (Edad)</b> | <b>Puná</b> | <b>Guayas</b> | <b>País</b> |
|------------------------------------|-------------|---------------|-------------|
| Primaria completa (>12)            | 33.1%       | 72.3%         | 66.8%       |
| Secundaria completa (>18)          | 4.3%        | 24.8%         | 22.6%       |
| Instrucción Superior (>24)         | 2.5%        | 19.6%         | 18.1%       |

Fuente: INEC (17)

**Tabla # V. Actividades infantiles para niños de 8 a 17 años**

|                           | <b>%</b> |
|---------------------------|----------|
| Trabajan y No Estudian    | 11.7%    |
| Ni trabajan Ni Estudian   | 27.4%    |
| No trabajan y Si Estudian | 59.2%    |
| Trabajan y Si Estudian    | 1.7%     |

Fuente: INEC (17)

Según el último censo de población y vivienda (17), el porcentaje de viviendas con agua entubada por red pública dentro de las viviendas en el cantón es del 0.5%. El porcentaje de viviendas que posee algún tipo de sistema de eliminación de excretas es del 46.0%, aunque los que poseen alcantarillado son solo el 3.3%. El 63.4% de las

viviendas posee servicio eléctrico, y el 15.2% servicio telefónico. El 6.7% de los hogares poseen servicio de recolección de basura.

Según el INEC (17), el 78.62% de las viviendas de la parroquia son propias. El número promedio de personas por dormitorio es de 3.6, y el porcentaje de hogares con hacinamiento (más de 3 personas por dormitorio) es del 46.0%, el 33.1% de los hogares poseen al menos un servicio higiénico para uso exclusivo del hogar (no compartido) y el 23.1% una ducha exclusiva. El 69.0% de los hogares poseían un cuarto exclusivo para la preparación de alimentos (cocina).

Según el VI Censo de población y V de vivienda (17), el total de la población en edad de trabajar en el cantón era de 4,790. De estos, la población económicamente activa (PEA) era de 2,306.

La tasa bruta de ocupación en la zona de estudio es del 47.2% (17). El porcentaje de pobreza por necesidades básicas insatisfechas en el cantón es del 94.0%, más de 30 puntos mayor que el de la provincia (61.3%), y el de extrema pobreza del 60.7%, con una diferencia parecida. El porcentaje de personas que habitan en viviendas con características físicas inadecuadas es del 17.3%, ligeramente superior al del de la provincia (17).

### 1. 1. 7.           **Infraestructura de apoyo de la zona**

Puná cuenta en la actualidad con tres plantas eléctricas a diesel ubicadas en el sitio Campo Alegre (Figura # 10), desde allí se reparte la energía eléctrica para toda la isla. Cabe destacar que solo dos comunidades en la isla tienen 24 horas diarias de luz eléctrica las cuales son Campo Alegre y Puná Nueva y el resto de la isla solo tienen 16 horas de abastecimiento desde 5 am hasta 11 pm, esta medida se lo hace con el fin de ahorrar combustible en las plantas.

Figura # 10.           **Central Eléctrica Campo Alegre**



Fuente: Autores 2010

Tenemos que tomar en cuenta que estas plantas fueron instaladas por el grupo PDVSA cuando comenzaron a explorar el gas natural en la isla. La administración del servicio

está actualmente a cargo de Termopichincha, empresa que está realizando una nueva red eléctrica que conecta a toda la isla.

Durante la exploración del gas, PDVSA encontró algunos pozos de agua dulce, los cuales fueron cedidos al Municipio de Guayaquil y dicho municipio se los ha concesionados a Interagua para el abastecimiento del líquido vital a la isla. Para ello Interagua está instalando redes de agua potable por toda la isla (Figura # 11).

Figura # 11. **Cartel de Interagua en Puná**



Fuente: Autores 2010

Antes de esto, solo existían pozos de agua salobre, la cual se utilizaba para todas las necesidades básicas excepto para el consumo. Por esta razón debían que traer el agua para consumo en bidones desde tierra firme. El personal de Interagua nos comunicó que el agua va a ser apto para el consumo humano.

El gobierno nacional ha celebrado un contrato con la compañía Mamut Andino para la construcción de 400 km de carreteras lastradas (Figura # 12), lo cual va a lograr comunicar casi todas las comunidades de la isla. También ha contratado con la misma compañía la construcción de dos pistas de aterrizajes para avionetas asfaltadas.

Figura # 12. **Construcción de vías**



Fuente: Autores 2010

Contrastando con la información que publica el ERES (19), pudimos constatar que el Ministerio de Salud pública tiene seis pequeños subcentros de salud en las comunidades más pobladas. En la comunidad de Puná Nueva existe un centro de salud con un área de emergencia que solo atiende 12 horas al día, cualquier emergencia que suceda en la isla fuera del horario de atención tiene trasladarse al continente. No existe ningún hospital. Existen además pequeñas farmacias comunitarias en varias comunas (Figura # 13).

Figura # 13. **Subcentro de Salud y Farmacia Comunitaria**



Fuente: Autores 2010

Existen pequeñas escuelas primarias comunitarias en las comunas y en la comuna más poblada que es Puná Nueva existen dos escuelas y un colegio que recién se ha inaugurado (Figura # 14). El mismo fue donado por PDVSA y el que existía ya fue cerrado. Dicho colegio fue entregado con tecnología de punta, también existe un solo centro de computo en la isla.

Figura # 14. **Escuela y colegio en la Isla Puná**



Fuente: Autores

Solo existen líneas de teléfono de Pacifictel en dos comunas como lo son Puná Nueva y Campo Alegre. En cuanto a la comunicación móvil es nula en el centro de la isla, en

cambio en el borde costero si hay señal de Porta y Movistar. En Puná Nueva existe una antena repetidora de porta. Existe un proyecto de Pacifictel de que debe de finalizar a inicios de 2012 que es poner telefonía fija en toda la isla.

A lo largo de la isla existen algunas rampas donde llegan los botes con insumos hacia la isla y así mismo, también existen pequeños muelles en los mayores esteros donde llegan las gabarras también con insumos.

La seguridad es escasa en la isla. Existe un solo puesto de policía en la comuna de Puná Nueva. Además de esto existe un retén naval, el cual hace patrullaje con lanchas rápidas para evitar el contrabando y a los piratas

## **1.2. Relaciones con la industria acuícola nacional.**

La isla Puná es un importante centro de producción acuícola en el país. Cerca del 35% de su superficie está dedicada al cultivo de camarón (20).

Esta zona es considerada como una de las propicias para el cultivo debido a la gran calidad de agua que posee, a la gran cantidad de esteros ricos en nutrientes, a las buenas condiciones ambientales.

Debemos señalar que esta zona ha sido explotada el cultivo de camarón principalmente por grandes grupos camaroneros como lo son los grupos: Quirola, Omarsa, Naturisa entre otros.

La totalidad de los insumos utilizados por la industria camaronera de la isla proviene de Guayaquil, Machala o Posorja, y la totalidad de la producción tiene como destino plantas empacadoras o mercados locales en estas ciudades.

#### **1. 2. 1. Proveedores**

Todos los insumos que consume el sector camaronero de la isla son abastecidos directamente desde Guayaquil, Puerto Bolívar o Posorja por vía fluvial.

Los grandes grupos que poseen camaroneras, trasladan todos sus insumos por medio de gabarras (Figura # 15), y también dichos grupos poseen almacenes en los cuales también expenden insumos acuícolas pero con un pequeño valor agregado debido al transporte.

Figura # 15. **Gabarra de transporte**



Fuente: Autores 2010

Además también existen almacenes de otros grupos que expenden insumos acuícolas aunque no poseen camaroneras en el sector o no se dedican al cultivo de camarón.

Tenemos que tomar en cuenta que dicha isla posee locales que ofrecen productos de consumo masivo para abastecer a los habitantes como lo son farmacias, ferreterías, mercados, tanto productos agrícolas como pecuarios, etc., dichos insumos también vienen desde Guayaquil.

Podemos destacar que en las camaroneras del sector existe siempre la visita de vendedores de productos y representantes técnicos de empresas que ofrecen productos y servicios acuícolas.

### **1. 2. 2. Clientes**

La producción camaronera de los medianos es comercializada en su totalidad en Guayaquil a las grandes empacadoras existentes. Debemos señalar que dichas empacadoras poseen agentes compradores del camarón, los cuales toman muestras del camarón y lo envían a la planta para realizarles las pruebas de rutina de olor, sabor o presencia de algún tipo de antibiótico. Estos agentes coordinan la pesca de varios productores para poder optimizar el uso de gabarras para el transportar del producto hacia la empacadora.

Los pequeños productores sin embargo no acostumbran vender a las empacadoras, y prefieren en su mayoría vender su producción en el mercado de Caraguay de Guayaquil o en Puerto Bolívar. Esto lo hacen porque estos mercados pueden absorber esta pequeña producción sin impactar grandemente en el precio, cosa que los grandes productores no pueden hacer por el volumen de sus cosechas.

Debemos destacar que los productos agrícolas y pecuarios casi en su totalidad son para el consumo local, pero los productos de la pesca, los recolectores de concha y el cangrejo son trasladados a Guayaquil para su comercialización.

### **1. 2. 3. Competidores**

Ya que las camaroneras asentadas en la isla se encuentran en áreas no propicias para el cultivo agrícola, no existe una competencia directa con esta actividad.

En el pasado, se tenía a los pescadores artesanales de concha prieta (*Anadara tuberculosa*) y pata de mula (*Anadara grandis*), como competidores de recursos, ya que estos eran impedidos de pescar en los manglares cercanos a las camaroneras por el personal de seguridad de las mismas. Con las nuevas regulaciones esto ha terminado.

Una actividad que podría ser motivo de competencia con la acuicultura es la petrolífera, ya que de darse esta actividad existiría el riesgo de contaminación de las aguas con su correspondiente perjuicio al medio ambiente.

En la actualidad, la principal competencia que existe para los productores de la isla son las camaroneras ubicadas en otras áreas, pero esto no representa un factor importante.

#### **1. 2. 4. Infraestructura de apoyo nacional**

Ecuador cuenta con cerca de cuarenta años de experiencia en la acuicultura, por esto la infraestructura de apoyo a la actividad acuícola a nivel nacional está muy desarrollada.

Por su cercanía a Guayaquil, los productores de la isla se pueden beneficiar de toda la industria de apoyo que existe en esta urbe, donde se encuentran las principales empacadoras y plantas de alimento balanceado para acuicultura del país, así como el principal puerto marítimo. Convirtiéndose en el principal centro de desarrollo económico (21).

En Guayaquil se encuentran laboratorios de análisis y asesoría, universidades como la Escuela Superior Politécnica del Litoral que forma ingenieros en acuicultura y biólogos marinos, y la Universidad Estatal de Guayaquil con su carrera de Biología (21).

El acceso a Puerto Bolívar le permite también a la isla aprovechar del apoyo que existe en la ciudad de Machala, con su comercio y servicios de soporte.

Por su cercanía con la zona norte de la isla, Posorja es otro centro de apoyo, especialmente para las camaroneras y comunas que se encuentran en sector norte de la isla.

## **CAPITULO II. EVOLUCIÓN DE LA ACUICULTURA EN LA ZONA**

La Isla Puná, por su privilegiada ubicación geográfica, clima, calidad de agua, baja contaminación y condiciones ambientales favorables, ha sido considerada tradicionalmente como de alta productividad para el cultivo de camarón.

La acuicultura en la isla empezó a inicios de la década de los años ochenta con camaroneras extensivas, que aunque poco tecnificadas lograban excelentes producciones. Uno de los productores encuestados (22) nos contó que tan alta era la productividad, que con la utilidad de la primera cosecha de las primeras piscinas construidas, pudieron pagar la inversión y duplicar su área de producción, y con la siguiente cosecha pudieron volver a expandir su área de cultivo construyendo 50 hectáreas adicionales y mejorando la infraestructura hasta completar 200 hectáreas de espejo de agua. Por esta razón, decidieron ponerle a la compañía que se creó el nombre de Bonanza, nombre que perdura hasta la actualidad.

A mediados de esta década, hubo una expansión del área de cultivo y a finales de la misma se tecnificó más el cultivo de este crustáceo. Después del Síndrome de la Mancha Blanca, las tecnologías de cultivo sufrieron algunos cambios, hasta llegar a lo que se utiliza actualmente. Sin embargo, a pesar de haber tenido los mismos problemas que en otras zonas del país, la producción en la isla fue siempre mayor que el promedio nacional, reflejándose esto en un menor porcentaje de paralización que en el resto del país.

### **2.1.Evolución de especies cultivadas**

La especie tradicionalmente cultivada en la isla y con la que inició la actividad acuícola, fue el camarón blanco, *Penaeus vannamei*, que por su alta productividad y precios, justificó la expansión del área de cultivo.

En los primeros años de la actividad, no se sembraban postlarvas directamente en las piscinas, solamente se bombeaba agua sin filtrar para llenar las misma. Por esta razón, se desconocía el número de postlarvas sembradas o qué especies había en las piscinas.

A diferencia de lo reportado por Sánchez y Malavé (23) en Huaquillas, en donde al inicio se hacían ciclos continuos, en esta zona siempre se trabajó con cosechas totales. Se introducía agua sin filtrar para sembrar solo al inicio del cultivo, y luego de alrededor de seis meses se cosechaba la totalidad de la piscina.

Debido a este tipo de siembra, junto con *P. vannamei* se desarrollaban otras especies acompañantes como son: *P. stylirostris*, jaibas (*Calinectes spp*) y peces como corvina (Familia *Scianidae*) y pargo (*Lutjanus gutattus*). El desarrollo de estas especies podría indicar que la zona es apta para el cultivo de las mismas.

En la tabla #VI podemos ver una lista de especies que usualmente se encontraban como acompañantes en las piscinas camaroneras del país.

**Tabla # VI. Especies acompañantes al cultivo de camarón**

| <b>Nombre Común</b> | <b>Nombre Científico</b>      |
|---------------------|-------------------------------|
| Pargo               | <i>Lutjanus argentiventis</i> |
| Robalo              | <i>Centropomus unionensis</i> |
| Corvina             | <i>Cynoscion spp.</i>         |
| Lisa Macho          | <i>Elope affinis</i>          |
| Dama                | <i>Hemicaranx atrimanus</i>   |
| Jurelito            | <i>Caranx hippos</i>          |
| Mascapalo           | <i>Oligoplites spp.</i>       |
| Jaiba               | <i>Callinectes spp.</i>       |
| Lisa                | <i>Mugil curema</i>           |
| Millonaria          | <i>Mollienisia sp</i>         |
| Mojarra             | <i>Gerres cinereus</i>        |
| Chapparrito         | <i>Cupleidae</i>              |

Fuentes: Cum (24), Arellano (25)

A medida que se fue tecnificando el cultivo, se empezó a llenar las piscinas con agua filtrada con malla de 500 micras y a sembrar directamente postlarvas silvestres de camarón, principalmente de la especie *P. vannamei*. Sin embargo, ya que la semilla silvestre venía con especies acompañantes, seguían apareciendo estas otras especies, aunque en menor grado.

Fue en esta época que se empezó a desarrollar una pesquería artesanal de postlarvas en la isla, especialmente en la playa de la zona este de la isla, denominada “La Plástica” y en la zona norte de la isla, cerca de Cauchiche. Esta semilla además de ser comprada por camaroneros de la zona, era adquirida también camaroneros de otras zonas del Golfo de Guayaquil.

A mediados de la década de los ochenta, se empezó a usar semilla mono específica de *P. vannamei* proveniente de laboratorios de larva. Sin embargo, el uso de esta no se generalizó hasta la década de los años noventa, y se continuó prefiriendo el uso de semilla silvestre hasta el año 2001, cuando se prohibió su captura y comercialización en el país. En la actualidad, a pesar de que continúa prohibida la captura de semilla silvestre, algunas camaroneras de la isla han vuelto a usar larva del medio natural.

A pesar de que la semilla de laboratorio tenía menor costo, los resultados económicos hasta 1999 fueron mejores con larva silvestre. El costo promedio de larva silvestre en la camaronera Bonanza entre 1991 y 1999 fue de \$3.50 el millar, comparado con \$7.00 por millar para semilla silvestre. Sin embargo el margen bruto por hectárea y por día promedio en piscinas sembradas con larva silvestre fue más del doble del de las piscinas sembradas con semilla de laboratorio (26).

En la camaronera Bonanza del grupo Empacadora Nacional, se realizaron cultivos experimentales de varias especies (26). Durante los años 1994 y 1995, se experimentó

con el cultivo mono específico de *P. stylirostris* con excelentes resultados, sin embargo, a partir de finales de 1995, los resultados empezaron a variar mucho por efecto de infecciones con bacterias intracelulares, volviéndose a usar exclusivamente *P. vannamei*.

En 1996 se introdujo en Bonanza la ostra japonesa (*Crassostrea gigas*) para comparar su crecimiento y desarrollo con otras zonas del Golfo de Guayaquil. A pesar de que los resultados fueron buenos en crecimiento y supervivencia, se decidió abandonar el cultivo en este sitio, ya que la logística era más sencilla en otras camaroneras del mismo grupo.

En 1997 se sembró en el canal reservorio de esta misma granja, una bolsa de malla con semilla de *Argopecten circularis* (bay scallop). Desgraciadamente los depredadores rompieron la malla y acabaron con estos moluscos. No se pudo continuar con el cultivo por no disponer de más semilla.

Entre 1995 y 1997 se hicieron pruebas de policultivo de camarón con tilapia (*Oreochromis sp.*), sin embargo, estas pruebas eran distintas al cultivo que actual que se realiza en las granjas comerciales de policultivo de tilapia con camarón. Aquí se sembraba camarón a la misma densidad que las otras piscinas de monocultivo de camarón (200,000 postlarvas por hectárea) y se sembraba la tilapia a baja densidad (0.2 por metro cuadrado). Esto contrasta con las granjas comerciales actuales, que siembran

la tilapia a alta densidad y el camarón a baja densidad. El objetivo de esta prueba era ver si la tilapia se comía el camarón que se enfermaba y moría, evitando así el contagio del camarón sano, para aumentar la supervivencia en la época en que se presentaba el síndrome de Taura. Esto se lo hacía porque en otra granja del grupo en donde se hacía policultivo con tilapia a alta densidad se había visto mejora en la supervivencia del camarón. Sin embargo, no se observó diferencias en supervivencia entre las piscinas de policultivo y las de monocultivo, llegando a la conclusión de que a bajas densidades la tilapia no tenía el efecto benéfico observado en el otro escenario.

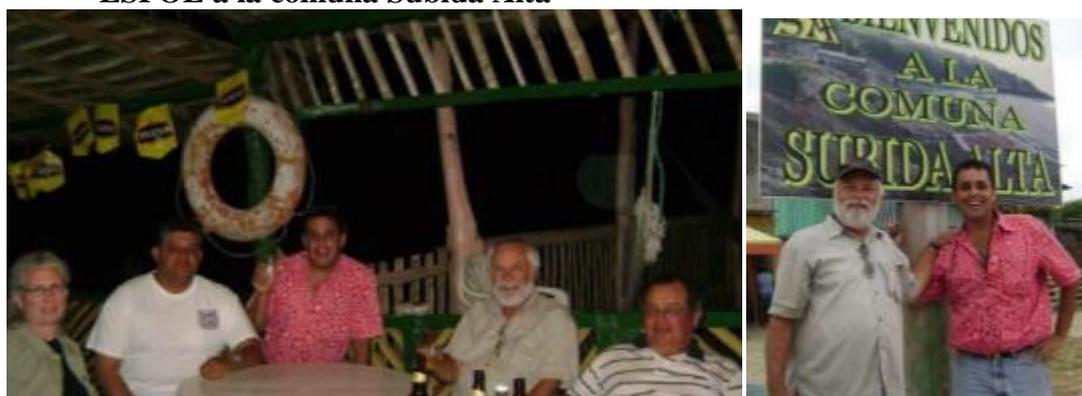
A pesar de que la salinidad de la camaronera Bonanza era de entre 20 y 40 ups, el crecimiento de la tilapia fue comparable con el observado en granjas de menor salinidad. Incluso se observó reproducción de tilapia a estas salinidades. Sin embargo, debido a que la tilapia no podía ser transportada viva a la planta de manera económicamente viable, se abandonó el cultivo de la misma en este sitio.

Otras especies con las que se realizaron pruebas fueron pargo (*Lutjanus guttatus*) y red drum (*Sciaenops ocellatus*), pero no se continuó con las pruebas por dificultades logísticas.

En el año 2008, la Escuela Superior Politécnica del Litoral, en conjunto con la compañía Phillips Seafood, evaluaron la factibilidad para desarrollar un proyecto de

cultivo de ostras de las especies *Crassostrea virginica* y *Crassostrea arakiensis* en la comuna Subida Alta (Figura # 16).

**Figura # 16. Visita de personal de Phillips Seafood International y ESPOL a la comuna Subida Alta**



Fuente: Marcillo F. (26)

El objetivo de este proyecto era capacitar a la comuna para poder cultivar estas ostras en sistemas de bajo costo, con miras al mercado de exportación en una presentación pasteurizada. Sin embargo este proyecto se frustró por retrasos en los permisos de importación de la semilla.

En la actualidad la ESPOL ha vuelto a presentar el proyecto, esta vez buscando financiamiento del SENACYT, ya que el mismo se presenta bastante alentador (27).

## **2.2.Desarrollo de áreas de cultivo**

Cuando empezó el cultivo del camarón en la provincia de El Oro en la década de los setenta, fue el comienzo de un negocio rentable que rápidamente se extendió hacia la provincia del Guayas.

En la década de los ochenta, cuando ya comenzaron a escasear los salitrales en el área continental, se comenzó a construir camaroneras en las islas del golfo de Guayaquil.

Fueron los dueños del grupo Quirola, los que en el año 1982 decidieron con gran perspectiva construir camaroneras en la isla Puná (28). En ese año comenzaron a construir la primera camaronera con una extensión de 250 hectáreas.

Escogieron esta isla porque existía abundancia de semilla silvestre de excelente calidad, buena calidad de agua, buenos suelos, alta presencia de fitoplancton y un ambiente prácticamente virgen.

Las camaroneras del grupo Quirola, contó desde sus inicios con una buena infraestructura. En las mismas se tenía piscinas con áreas de entre 10 y 15 hectáreas. Las piscinas contaban con dos compuertas de entrada y una de salida, con la finalidad de llenarlas lo más rápido posible. Contaban también con grandes canales de reservorio y una estación de bombeo completas con motores de bombeo para emergencia.

Estas camarónicas contaban también con bodegas de insumos y maquinaria pesada para cualquier arreglo en caso de presentarse daño en algún muro (Figura # 17). La infraestructura y las buenas producciones llevaron a este grupo a ser el más grande en producción de camarón en la isla con 10,451 hectáreas (20).

Figura # 17. **Infraestructura de soporte camarónicas medianas y grandes**



Fuente: Autores

Al conocerse las características que presentaba la isla, otros grupos que tenían camarónicas en El Oro y Guayas comenzaron a interesarse en la zona y se construyeron otras camarónicas de mediano y gran tamaño, entre los que se encontraban: Empacadora Nacional, Naturisa, Omarsa, entre otros.

Las camaroneras de gran tamaño (200 a 500 hectáreas), fueron construidas también con buena infraestructura de soporte y piscinas de similar tamaño (Figura # 18), sin embargo, su área total no se acercaba a la del grupo Quirola.

Figura # 18. **Infraestructura de camaroneras grandes y medianas de la Isla Puná**



Fuente: Autores 2010

Los medianos productores que contaban con camaroneras de 50 a 100 hectáreas construyeron piscinas del mismo tamaño pero con menor infraestructura.

Al ver el éxito que estaban teniendo los medianos y grandes productores, los comuneros, a partir de la década de 1990, comenzaron a construir a pico y pala pequeñas piscinas de entre 1 y 3 hectáreas. Estas camaroneras contaban de una o dos

piscinas pequeñas (1 a 3 hectáreas) y eran construidas con préstamos de forma manual. La toma de agua de éstos era muy rudimentaria, algunos incluso, bombeando directamente agua del estero a la piscina con estaciones de bombeo pequeñas o con bombas móviles a gasolina de 3 pulgadas (Figura # 19).

Figura # 19. **Infraestructura de camaroneras pequeñas**



Fuente: Autores 2010

A raíz de la aparición de la Mancha Blanca se comenzaron a utilizar medidas de seguridad que más adelante mencionamos y los grandes grupos comenzaron a utilizar los llamados “raceways” con la finalidad de criar las postlarvas hasta un tamaño de 0.5 a 1.5 gramos, para luego llevarlas a la piscina.

Tenemos que señalar que en la isla es difícil colocar aireadores o recubrir piscinas con liners por lo complicado de trasladar estos materiales desde el continente, e incluso los grandes grupos que tiene la posibilidad no lo han realizado.

Según el último censo camaronero realizado por el DIRNEA y la Subsecretaría de Acuacultura (20), actualmente existen 14,992 hectáreas de camaroneras divididas en tres grupos:

1. Camaroneras de propiedad privada.- con un total de 12,728.5 hectáreas, de las cuales se encuentran en producción 11,476 hectáreas. En este grupo se registran 32 predios, siendo el grupo Quirola el mayor productor de la isla con 10,451 hectáreas.
2. Camaroneras concesionadas.- que representan un total de 1,647.4 hectáreas. De estas se encuentran en producción 1,548.71 hectáreas, registrándose 19 predios.
3. Camaroneras irregulares.- con un total de 616 hectáreas, de las cuales se encuentran en producción 554 hectáreas, con un registro de 22 predios. Los propietarios de estos predios son en su mayoría comuneros o pequeños productores.

El detalle de las camaroneras privadas, concesionadas e irregulares en la isla consta en los Anexos A, B y C respectivamente.

De acuerdo a su ubicación, estas camaroneras fueron divididas en cinco zonas diferentes a lo largo de la isla (Figura # 20). Estas zonas son las siguientes (20):

- Zona 1. Al noroeste de la isla, frente a Posorja. Esta zona está dominada exclusivamente por pequeños productores. El agua tiene características oceánicas y el área disponible para la construcción de piscinas es muy reducida.
- Zona 2. Ubicada al norte de la isla, frente a Isla Verde. Esta zona está dominada por grandes productores, siendo el más representativo Omarsa. Las características del agua de la zona es estuarina, con una apreciada influencia del Río Guayas.
- Zona 3. Ubicada al noreste de la isla, junto a Puná Nueva, frente a la Isla Mondragón. Principalmente conformada por pequeños productores. El agua es característica de la parte externa del Río Guayas, con altas fluctuaciones estacionales de salinidad y alto contenido de sedimentos.
- Zona 4. Ubicada al sureste de la isla. Corresponde al sistema de los esteros de Puná Vieja, Barbascal y Río Hondo. Se encuentra cerca de los poblados de Puná Vieja y Campo Alegre. Esta zona consta de una mezcla de productores pequeños, medianos y grandes. Las características del agua es la de una zona de transición entre agua de río y agua estuarina.
- Zona 5. Ubicada al sur de la isla, en el sistema del estero Salinas. Dominada por camarónicas pertenecientes a los grandes grupos de la isla, principalmente Quirola, ICSA y Naturisa. El agua de esta zona es netamente estuarina, con salinidades que alcanzan los 45 ups en la época seca.

Figura # 20. **Zonificación de las camarónicas de la Isla Puná.**



Fuente: DIRNEA, SA (20)

En los anexos D, E, F, G y H se puede apreciar fotos satelitales de cada una de las cinco zonas descritas.

### 2.3.Evolución de metodologías de cultivo

En la Tabla # VII podemos apreciar un resumen de la evolución de las metodologías de cultivo en la isla Puná desde el inicio de la actividad hasta el presente.

**Tabla # VII. Comparación de metodologías de cultivo utilizadas a lo largo del tiempo en la Isla Puná**

| <b>Característica</b>                     | <b>1982 - 1989</b>             | <b>1990 - 1993</b>                               | <b>1994 - 1995</b>  | <b>1996 - 1999</b>  | <b>2000 - 2005</b>   | <b>2006 - 2010</b>  |
|---|--------------------------------|--|---|---|--|---|
| Especie cultivada                         | <i>P. vannamei</i> (Silvestre) | <i>P. vannamei</i> (silvestre y de laboratorio)  | <i>P. vannamei</i> (silvestre y de laboratorio), <i>P. stilyrostris</i> | <i>P. vannamei</i> (silvestre y de laboratorio)                               | <i>P. vannamei</i> (de laboratorio, mejorado genéticamente), | <i>P. vannamei</i> (de laboratorio, mejorado genéticamente), <i>Silvestre</i> |
| Intensidad de siembra                     | Extensivo                      | Extensivo y semi intensivo                       | Semi intensivo  | Semi intensivo  | Extensivo y semi intensivo                                   | Semi intensivo  |
| Densidades de siembra ind /m <sup>2</sup> | 6 a 10                         | 6 a 15   | 15 a 20   | 10 a 15   | 6 a 12   | 10 a 15   |
| Tipo de siembra                           | Traspaso de precriadero        | Larva de laboratorio directa, silvestre traspaso | Directa   | Larva de laboratorio directa, silvestre traspaso                              | Directa  | Directo y traspaso de raceways  |
| Alimentación                              | Alimento natural               | Voleo  | Voleo y comederos   | Voleo y comederos   | Voleo y comederos  | Voleo y comederos   |
| Fertilización                             | Urea y Fosfato                 | Urea y Fosfato                                   | Urea, DAP, Nitrato de amonio y Fosfato                                  | Urea, DAP, Nitrato de amonio y Fosfato  | Fitobloom, Nutribloom  | Fitobloom, Nutribloom   |
| Recambio                                  | 3-5% diario                    | 3-5% diario                                      | 1-5% diario   | 3-5% diario   | 0-2% diario  | 3-5% diario   |
| Otros productos                           | Cales                          | Cales y antibióticos                             | Cales, antibióticos, amonio cuaternario                                 | Cales, antibióticos, amonio cuaternario, fertilizantes orgánicos, probióticos | Cales, antibióticos y probióticos                            | Cales y probióticos   |
| Bioseguridad                              | Nula                           | Nula   | Baja  | Baja  | Alta   | Baja  |

Fuente: Encuestas

Como podemos apreciar en esta tabla, se han vivido seis periodos marcadamente distintos en la acuicultura de la zona:

1. Al inicio, la actividad se centraba en un cultivo extensivo dependiente de la semilla silvestre. La fuente de alimentación principal era la producción natural de la piscina, la misma que era incentivada con fertilización usando urea y super triple fosfato. En esta época, toda la larva que se sembraba provenía del medio natural, se usaban precriaderos para optimizar la rotación de las piscinas, y también para tener una mejor idea de la biomasa y población de las piscinas. Esta época se caracterizó por una bonanza, en donde no existían mayores problemas a la producción.
2. Durante la primera parte de la década de 1990, además de expandirse el área de cultivo, se tecnificó más la metodología de cultivo. Se aumentaron las densidades de siembra, y la alimentación comenzó a depender más de alimento suplementario. Esta época se mantuvo la bonanza de la anterior, con pocos problemas a la producción, al menos en esta zona.
3. En esta época se presentó el síndrome de Taura en la zona. Se caracterizó por grandes mortalidades al inicio del cultivo. Marcó la primera época en la cual se hicieron importantes recortes de costos en la industria, y se realizaron aumentos en la densidad de siembra para compensar la mortalidad sufrida al inicio del cultivo. Estas estrategias, junto con los altos precios en el mercado internacional, permitieron que muchos de los productores pudieran minimizar las pérdidas, y hasta obtener utilidades.

4. Después de superar la época del síndrome de Taura, se vivió una nueva era de prosperidad del sector en la isla. Se volvieron a estabilizar las producciones y la supervivencia, razón por la cual, las densidades de siembra disminuyeron. El principal problema que se detectó en esta época fue la presencia de bacterias intracelulares, pero eran combatidas eficientemente con el uso de oxitetraciclina, el único antibiótico que todavía es permitido para su uso en acuicultura en el país.
5. En 1999, a raíz de la aparición del síndrome de la Mancha Blanca en el país, la situación del sector camaronero cambió radicalmente. Las producciones bajaron drásticamente. Los pequeños productores no pudieron soportar esto y muchos dejaron de producir. Los medianos y grandes productores intentaron buscar una solución al problema, intentando entre otras cosas: mayor bioseguridad, uso de desinfectantes, barreras de seguridad, ultrafiltración del agua, uso de larvas SPF y triple cero, eliminación del zooplancton y crustáceos, clorinación del agua, reducción casi total de los recambios de agua, disminución de la densidad de siembra, etc. Nada de esto tuvo resultado, y con la caída de precios que ocurrió en el 2001, el sector se vio gravemente afectado. Sin embargo, según estadísticas de los grupos camaroneros con fincas en la isla, el impacto en la zona de estudio fue menor que en otras áreas del país.
6. A partir del 2005, las producciones empezaron a recuperarse, muchos de los grandes grupos, que lograron aprovechar la caída en los precios de las tierras para expandirse aumentaron su presencia en la isla. Durante ésta época, que

dura hasta la actualidad, los productores, a pesar de bajos precios en el mercado han logrado mantenerse operativos gracias a la alta productividad de la zona.

Tenemos que tener en cuenta algo que nos ha llamado mucho la atención, que los productores de dos comunidades (Boca de Cauchiche y Campo Alegre) desde hace más o menos un año están utilizando larva silvestre, obteniendo producciones similares a la que logran los productores pequeños que usan larva de laboratorio. Esta producción la compran comerciantes para consumo interno en los mercados

#### **2.4.Intensidad de cultivo y niveles de producción**

En el inicio del cultivo de camarón en la isla, los grandes y medianos productores comenzaron a utilizar larva silvestre a una densidad de entre 6 a 10 postlarvas por metro cuadrado. Las supervivencias obtenidas en ese tiempo estaban en el rango de entre 60% a 80 % con una producción de entre 1,500 y 2,500 libras por hectárea por ciclo. La talla de cosecha se encontraba entre 14 y 20 gramos en promedio.

Esta densidad de siembra fue aumentando durante los años noventa, para compensar el incremento en la mortalidad debido al síndrome de Taura. Al disminuir la mortalidad, la densidad de siembra disminuyó nuevamente.

Entre los años 2000 y 2005, debido al síndrome de la Mancha Blanca, las densidades disminuyeron, sin embargo, en los últimos cinco años, con la recuperación de la

producción, éstas han vuelto a los niveles en que se encontraban antes de la Mancha Blanca.

En cuanto a los pequeños productores, estos han utilizado bajas densidades de siembra durante todo el tiempo. El rango en el cual se manejan ha sido siempre de entre 5 y 10 postlarvas por metro cuadrado, con una supervivencia de entre el 30 y 50% obteniendo una producción entre 900 y 1,300 libras por hectárea ciclo.

### **CAPITULO III. ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL**

Este análisis técnico lo tenemos que dividir en dos sectores que, a nuestro criterio son:

Los grandes y medianos productores, cuyo producto final es destinado a las empacadoras, y los pequeños productores que comercializan su producción en el mercado local.

Los grandes y medianos productores manejan sus granjas camaroneras con un mayor grado tecnológico, utilizan larvas provenientes exclusivamente de laboratorios, los cuales certifican la calidad y procedencia de la larva.

Estas camaroneras tienen personal técnico capacitado (acuicultores o biólogos) los cuales implementan mayores medidas de bioseguridad y llevan diferentes actividades de manejo de la larva con mayor precaución. También se maneja mejor los suelos de los estanques los cuales son preparados y madurados antes de cada corrida.

El alimento balanceado se lo utiliza de acuerdo a las necesidades de los ciclos del camarón dentro de la piscina para optimizar recursos, evitar desperdicios y mejorar conversión alimenticia.

Utilizan recambios de agua de profundidad para eliminar desechos. Tenemos que destacar que no se utiliza antibiótico debido a que este camarón tiene como destino la exportación. En la actualidad, se utilizan muchos criterios técnicos como la utilización de comederos y pre criaderos, también se reportan densidades de siembra entre 10 y 15 postlarvas por metro cuadrado con supervivencias del 40 al 60 % y producciones de 1,000 a 1,800 libras por hectárea ciclo.

Los pequeños productores por el contrario, manejan sus pequeñas piscinas con sus propios criterios como son: utilización de postlarvas tanto de laboratorios como del medio natural silvestre, a pesar de que esta última está prohibida; bajas densidades de siembra, las cuales se encuentran entre 4 y 8 postlarvas por metro cuadrado, utilización de antibióticos, bajo recambio de agua, balanceados con bajos niveles de proteína. Ellos mismos son sus propios técnicos, y tienen pocas normas de seguridad.

### **3.1. Metodología de cultivo utilizadas**

Hablaremos primero de la metodología de cultivo utilizada por los grandes y medianos productores:

### **Preparación de estanque**

Es considerada como la etapa más importante, ya que aquí se prepara el ambiente adecuado para el ciclo de cultivo. Esto implica un secado del fondo, durante el cual se tratan las áreas problemáticas con hidróxido de calcio a un promedio de cinco quintales por hectárea. La finalidad de esto es controlar el pH para que las bacterias puedan oxidar eficientemente la materia orgánica. Durante este periodo se limpian también las compuertas de salida y entrada, y se reparan los filtros y tablonés de las compuertas, sellándolas con una mezcla de cebo de vaca con cal viva (Figura # 21).

Figura # 21. **Preparación de compuertas en camaroneras medianas y grandes**



Fuente: Autores 2010

### **Llenado y maduración de las piscinas/**

Una vez tratado el suelo y listas las compuertas con sus filtros de 500 micras, se procede a llenar el estanque con agua del canal reservorio. Posterior a esto se aplica fertilizantes con la finalidad de desarrollar el fitoplancton en la piscina. Entre los fertilizantes

utilizados podemos mencionar: Fitobloom, Nutribloom, super triple fosfato, nitrato de amonio y urea.

Durante este proceso se aplican bacterias benéficas o probióticos a la piscina, con la finalidad de mejorar la flora natural del estanque. Entre los más usados en las camaroneras de la isla podemos mencionar: bokashi, Biobac y Epizym.

### **Siembra.**

Existen dos sistemas de siembra: la directa y la conocida como “raceway”.

En la siembra directa, una vez llegada la larva a la granja se la coloca en tanques a densidades de entre 100 y 500 postlarvas por litro y se la alimenta con alimento balanceado granulado. Durante el tiempo de aclimatación, se igualan los niveles de oxígeno, temperatura y salinidad con los de la piscina, con la finalidad de evitar algún shock en algunos de estos parámetros.

Una vez aclimatadas las larvas se procede a colocarlas directamente a la piscina a una densidad de entre 10 y 15 por metro cuadrado, en donde van a engordarse durante 90 y 120 días.

Una variación de este método es el uso de encierros (Figura # 22). En este método se coloca la larva dentro de la piscina, pero cercada por malla para facilitar su alimentación.

Figura # 22. **Encierros en piscinas para precría**



Fuente: Autores 2010

Para la siembra en “raceways”, después de la aclimatación la postlarva es colocada en estos tanques, que tienen dimensiones de entre 0.5 y 1.0 hectáreas, para una precría antes de ser pasados a la piscina de cultivo. En los “raceways” la larva es sembrada a una densidad de alrededor de 100 por metro cuadrado, y alimentada con alimento balanceado de 35 % de proteína durante un mes con la finalidad de que esté en mejores condiciones para soportar el ambiente de las piscinas de engorde. El peso al que son transferidos los camarones es de entre 0.5 y 1.5 gramos y la densidad de siembra en piscinas es de 10 y 15 juveniles por metro cuadrado. Este proceso reduce el ciclo de cultivo a entre 60 y 90 días.

## **Engorde**

El sistema de manejo durante el ciclo de cultivo varía entre las camaroneras encuestadas, sin embargo, aquí detallaremos las características generales.

Durante esta etapa se realizan muestreos diarios de los parámetros físicos del agua de las piscinas como son: oxígeno disuelto, temperatura, salinidad y turbidez. Semanalmente se realizan muestreos de población, peso y apariencia del camarón (Figura # 23). Algunos productores realizan adicionalmente muestreos de parámetros químicos del agua, como son: amonio, nitritos, nitratos, fosfatos, sulfuros, entre otros.

**Figura # 23. Muestreo de peso y apariencia**



Fuente: Autores 2010

En cuanto a la alimentación, se empieza a suministrar alimento balanceado con 35 % de proteína, para luego de los 5 gramos pasar a uno con 22% de proteína. El 62% de los productores encuestados la realizan al voleo y el resto utilizan comederos. Los

productores que alimentan al voleo no saben si el animal está comiendo o se está desperdiciando el balanceado proporcionado, en cambio quienes utilizan comederos, los revisan antes de aplicar la siguiente porción de balanceado por lo que se puede ajustar las tasas de alimento.

Las tasas de alimentación utilizadas están entre el 1% y el 3% de la biomasa por día.

### **Cosecha.**

Antes de realizar la cosecha del camarón, se realiza la negociación o coordinación con la empacadora, para pactar precios y el tipo de proceso: cola o entero.

La cosecha se la realiza por medio del vaciado de la piscina, preferiblemente durante las mareas de sicigia (aguajes) que es cuando el camarón se encuentra más duro y activo.

Al momento de la cosecha (Figura # 24), la granja debe tener disponible el material necesario: bolsos de cosechas, tinas, gavetas, hielo y metabisulfito de sodio; y personal capacitado. Las gavetas, el hielo y el metabisulfito de sodio se utilizan para preservar el producto, y su costo corre por cuenta de la empacadora.

Figura # 24. **Cosecha del camarón**



Fuente: Autores 2010

A continuación detallaremos la metodología de cultivo utilizada por los pequeños productores:

### **Preparación de la piscina**

Una vez vacía la piscina se detectan las aéreas negras que son las consideradas como anóxicas y aplican hidróxido de calcio, en la medida que les parezca necesario para cubrir las zonas que consideran en mal estado. Como la mayoría de estos camareros bombea directamente del estero, no tienen compuertas de entrada, y solo limpian la compuerta de salida las que la tienen.

### **Llenado y maduración de las piscinas**

Una vez que la piscina está seca en su totalidad y que se considera que ha actuado la cal, se la llena directamente desde el estero sin realizar ninguna filtración (Figura # 25).

Una parte de los productores tienen estaciones de bombeos obsoletas con tuberías de entre 10 y 12 pulgadas, pero el resto bombea con pequeñas bombas de 3 pulgadas a gasolina.

Figura # 25. **Llenado de piscinas en camaroneras pequeñas**



Fuente: Autores 2010

Llena la piscina, se procede a aplicar barbasco a razón de 2 litros por hectárea, para eliminar a todos los peces que entraron a la piscina mientras bombean, debemos señalar que ellos mismo recolectan el barbasco, el cual crece en estado natural en la isla.

**Siembra.**

Alrededor del 30% de los productores pequeños siembran larvas de laboratorios que provienen principalmente de la península, pero el 70% restante utiliza larva silvestre proveniente de los esteros de la zona. La densidad de siembra utilizada está entre 4 y 8 postlarvas por metro cuadrado. Las postlarvas en su mayoría no son aclimatadas, sino sembradas directamente en la piscina.

**Engorde.**

Como se dijo anteriormente, la alimentación se realiza principalmente usando alimento balanceado con un 22% de proteína, utilizando alimento con un 35% de proteína solamente durante los primeros 15 días. La mayoría de camaroneras utiliza alimento de la marca Diamasa. La dosificación del alimento se da de acuerdo a su propia experiencia. Es común el uso de antibióticos para supuestamente evitar mortalidades. Durante los períodos en que el camarón se encuentra mudando no alimentan. Únicamente se realizan muestreos de crecimiento. El recambio de agua se maneja con base en la evaporación, reponiendo solamente lo que se evapora.

Como generalmente se desconoce la biomasa de las piscinas, es común entre estos productores realizar cosechas parciales del camarón mediante atarrayas si se nota que el animal no está creciendo. Este camarón es vendido a los comerciantes que llegan a la isla en bote.

**Cosecha.**

Tenemos que tener en cuenta que este camarón es netamente comercializado para consumo nacional en los mercados, sus compradores visitan las camaroneras en botes con gavetas y hielo para trasladar y preservar el producto hasta su destino.

Existen dos formas de cosecha, la primera es por vaciado, en la cual se pesca el producto por medio de compuertas deficientes y bolsos de cosecha, si queda camarón en la piscina, se lo recoge manualmente, luego es lavado y puesto en hielo.

El otro sistema de cosecha para los productores que no poseen compuertas de salida, es vaciando las piscinas por medio de tubos, la pesca se realiza ya sea parcial o total usando atarrayas. Luego el camarón se lava y se preserva con hielo. Este producto generalmente sale ligeramente maltratado después de la cosecha.

**3.2.Impacto ambiental**

En la historia de la acuicultura de la zona, podemos identificar dos eras bien marcadas: al inicio de la actividad, cuando los productores por ignorancia tenían poco respeto por la naturaleza. Esto llevó a cometer muchos errores, de los cuales ya se ha hablado; y la de años recientes, en donde la tendencia anterior se ha revertido drásticamente, principalmente entre los productores medianos y grandes, ya que los pequeños productores continúan usando antibióticos y realizando prácticas dañinas para el medio ambiente.

En la tabla VIII podemos apreciar la matriz de identificación y valoración de los impactos ambientales de la acuicultura en la Isla Puná.

**Tabla # VIII. Matriz de identificación y valoración de los impactos ambientales**

| Impacto ambiental<br>Área ambiental          | Características del impacto |           |            |            |                | Valoración |
|--|-----------------------------|-----------|------------|------------|----------------|------------|
|  | Carácter                    | Tipo      | Extensión  | Duración   | Reversibilidad | Magnitud   |
| <b>Componente físico</b>                     |                             |           |            |            |                |            |
| Agua superficial                             | Negativo                    | Directo   | Extensivo  | Temporal   | Reversible     | -3         |
| Suelos                                       | Negativo                    | Directo   | Localizado | Temporal   | Reversible     | -3         |
| Aire   | NS                          | NS        | NS         | NS         | NS             | NS         |
| Ruido  | NS                          | NS        | NS         | NS         | NS             | NS         |
| <b>Componente biótico</b>                    |                             |           |            |            |                |            |
| Flora  | Negativo                    | Directo   | Localizado | Temporal   | Reversible     | -2         |
| Fauna acuática                               | Negativo                    | Directo   | Extensivo  | Temporal   | Reversible     | -2         |
| Morfología del paisaje                       | NS                          | NS        | NS         | NS         | NS             | NS         |
| <b>Componente socio-económico y cultural</b> |                             |           |            |            |                |            |
| Servicios básicos                            | Positivo                    | Indirecto | extensivo  | permanente | Reversible     | +3         |
| Salud poblacional                            | I                           | I         | I          | I          | I              | I          |
| Empleo                                       | Positivo                    | Directo   | Extenso    | Permanente | Reversible     | +3         |
| Recreación                                   | I                           | I         | I          | I          | I              | I          |
| Expectativas de la población                 | Positivo                    | Indirecto | Localizado | Temporal   | Reversible     | +1         |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| Total impactos positivos      | 3   |
| Total impactos negativos      | 4   |
| Valoración impactos positivos | +7  |
| Valoración impactos negativos | -10 |

|                |  |
|----------------|--|
| Carácter       | Negativo o positivo                        |
| Tipo           | Directo o indirecto                        |
| Extensión      | Localizado o extensivo                     |
| Duración       | Temporal o permanente                      |
| Reversibilidad | Reversible o irreversible                  |
| Magnitud       | Bajo (1)<br>Moderado (2)                   |
|                | Alto (3) + o -                             |
|                | No significativo (NS)<br>Indeterminado (I) |

RESULTADO : El impacto se considera negativo

### 3.3. Impacto socioeconómico

Las actividades acuícolas han tenido siempre un impacto positivo en esta zona, ya que han creado fuentes de trabajo para los habitantes de sectores aledaños. Se estima que

las camaroneras medianas y grandes del sector emplean permanentemente entre 0,8 y 1.2 obreros por cada diez hectáreas. También contratan personal eventual durante para actividades como cosechas y reparación de infraestructura. Según datos del IESS (29), el 67.18% del personal de estas camaroneras se encuentra afiliado al seguro social.

En los pequeños productores es más difícil de cuantificar las oportunidades de trabajo, ya que ellos mismos son los que laboran en sus granjas, aunque eventualmente contratan personal para cosechas u otros trabajos esporádicos.

Paralelamente, existe un beneficio indirecto para el desarrollo socioeconómico de la isla, ya que esta actividad requiere de transporte, alimentos, materiales de construcción, implementos de pesca, etc., los mismos que son adquiridos en el mercado local, y en algunas ocasiones en Guayaquil o Machala.

En la tabla # IX se detallan los impactos socioeconómicos positivos y negativos de la actividad acuícola en la isla.

**Tabla # IX. Impactos socioeconómicos positivos y negativos de la actividad acuícola en la Isla Puná.**

| Impactos positivos  | Impactos negativos   |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de fuentes de trabajo por demanda de mano de obra directa, tanto eventual como permanente.</li> <li>• Reducción de la migración local</li> <li>• Fomento de las actividades comerciales.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desplazamiento de pescadores artesanales (concheros, cangrejeros, etc.) por la ocupación de las zonas de manglar para la construcción de instalaciones dedicadas a la acuicultura.</li> </ul> |

|   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empleo de medios de transporte para movilizar los productos desde los centros poblados.</li> <li>• Creación o mejoramiento de caminos y carreteras.</li> </ul> |  |
|---|--|

### 3.4. Análisis FODA

Después de revisar toda la información disponible en la zona, hemos definido sus principales fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, las mismas que se describen en las tablas # X y XI.

**Tabla # X. Fortalezas y Debilidades**

| <b>FORTALEZAS</b>   | <b>DEBILIDADES</b>  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Condiciones de agua y productividad superior al promedio del país.</li> <li>▪ Unión y organización de productores.</li> <li>▪ Organización de las comunas.</li> <li>▪ Diversificación con acuicultura rural de subsistencia.</li> <li>▪ Entusiasmo de pobladores nativos por nuevos proyectos de acuicultura rural.</li> <li>▪ Mano de obra calificada.</li> <li>▪ Buena infraestructura de productores medianos y grandes.</li> <li>▪ Gran porcentaje de área en producción.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dificultades de logística por distancia y vías de acceso.</li> <li>▪ Baja infraestructura y tecnología de productores pequeños.</li> <li>▪ Prácticas ilegales de pequeños productores.</li> <li>▪ Bajo desarrollo socioeconómico y falta de infraestructura de apoyo</li> <li>▪ Falta de proveedores de insumos.</li> <li>▪ Dependencia del monocultivo de camarón.</li> </ul> |

#### **FORTALEZAS**

**Condiciones de agua y productividad superior al promedio del país.-** La zona de estudio presenta una excelente calidad de agua y una productividad natural muy buena, repercutiendo para que la producción en las piscinas sea mayor que el promedio del

país, información sustentada por las estadísticas de producción de los grupos grandes, que tienen camarónicas en diversas partes de la costa para poder realizar comparaciones.

**Unión y organización de productores.-** Los productores de la zona están agrupados en tres organizaciones de productores, que se brindan apoyo mutuo para la logística y combatir a la inseguridad.

**Organización de las comunas.-** Existen comunas como Subida Alta, Campo Alegre y Cauchice que se han organizado para mejorar el entorno de las mismas, así como para aprovechar el turismo.

**Diversificación con acuicultura rural de subsistencia.-** Iniciativas como la propuesta de cultivo de ostras por parte de ESPOL y Phillips Seafood, muestran que hay posibilidad de aprovechar la organización existente en las comunas para desarrollar cultivos alternos al camarón, brindando un ingreso extra a las mismas.

**Entusiasmo de pobladores nativos por nuevos proyectos de acuicultura rural.-** En entrevista a los pobladores de la comuna Subida Alta, se ha podido apreciar el interés que existe en las mismas para desarrollar nuevos proyectos de cultivos alternativos.

**Mano de obra calificada.-** El hecho de que ancestralmente los habitantes de la isla han estado muy ligados a la pesca y la presencia de camarónicas por largo tiempo, ha permitido que exista disponibilidad de mano de obra calificada para las tareas acuícolas.

**Buena infraestructura de productores medianos y grandes.-** Las camarónicas medianas y grandes, como ya lo hemos dicho, cuentan con una infraestructura adecuada, la cual les permite lograr buenas producciones.

**Gran porcentaje de área en producción.-** A diferencia de otras zonas del país, en que gran parte del área productiva se paralizó por la presencia del síndrome de la Mancha Blanca, en la isla, a pesar de las bajas en la producción, los centros de producción no paralizaron sus operaciones. Al momento, más del 90% del área de cultivo se encuentra operativa.

## **DEBILIDADES**

**Dificultades de logística por distancia y vías de acceso.-** La distancia de la isla a los centros de abastecimiento junto al hecho de que el transporte de materia prima e insumos debe de hacerse exclusivamente por vía acuática, dificulta el acceso a la isla y la logística de abastecimiento y transporte de cosechas.

**Baja infraestructura y tecnología de productores pequeños.-** Como ya se indicó anteriormente, los productores pequeños no cuentan con una infraestructura adecuada y trabajan con muy poco criterio técnico. Esto repercute en una menor producción.

**Prácticas ilegales de pequeños productores.-** Principalmente el uso de antibióticos y de larva silvestre. El control de los mismos se dificulta por la atomización de los mismos y por el método de comercialización informal de la pesca.

**Bajo desarrollo socioeconómico y falta de infraestructura de apoyo.-** Existen altos niveles de pobreza, falta de acceso a la educación, así como falta de cobertura de servicios básicos en la zona.

**Falta de proveedores de insumos.-** Casi la totalidad de los insumos deben ser llevados desde el continente, y al no existir proveedores de los mismos en la isla, es necesario tener un stock para cubrir posibles eventualidades.

**Dependencia del monocultivo de camarón.-** Al momento la totalidad de la producción acuícola de la isla está sustentada en el camarón. No existen cultivos de otras especies.

**Tabla # XI. Oportunidades y Amenazas**

| OPORTUNIDADES | AMENAZAS |
|---------------|----------|
|---------------|----------|

|  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interés de organismos estatales por regularizar industria en la isla.</li> <li>▪ Interés por integración turismo – acuicultura.</li> <li>▪ Infraestructura de apoyo a nivel nacional.</li> <li>▪ Interés por diversificación acuícola.</li> <li>▪ Oportunidad de trabajo en conjunto con asociaciones de pescadores.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inseguridad.</li> <li>▪ Explotación petrolera.</li> <li>▪ Dragado del canal de entrada al puerto de Guayaquil.</li> </ul> |
|--|--|

## OPORTUNIDADES

**Interés de organismos estatales por regularizar la industria en la isla.-** En los últimos años se ha dado un gran interés de organismos estatales por la regularización de la acuicultura en la isla, así como en la mejora del nivel de vida de los habitantes de la misma.

**Interés por integración turismo – acuicultura.-** Las comunas de la isla están trabajando activamente en el desarrollo del turismo en la isla. Al menos una de estas, está efectuando visitas guiadas a las camaroneras del sector de Cauchiche.

**Infraestructura de apoyo a nivel nacional.-** El Ecuador es un país en donde existe extensa industria de apoyo para el desarrollo de la acuicultura. Esta es y puede ser utilizada a favor de la acuicultura de la isla.

**Interés por diversificación acuícola.-** En el país existe un interés por la diversificación de las especies cultivadas. Tal como ya se habló, compañías internacionales y universidades están interesadas en el potencial de la zona para nuevos proyectos acuícolas.

**Oportunidad de trabajo en conjunto con asociaciones de pescadores.-** A diferencia de lo ocurrido en el pasado, en la actualidad existe una mejor cooperación entre los productores industriales y los pescadores artesanales.,

## **AMENAZAS**

**Inseguridad.-** Existe un fuerte riesgo de ataque de piratas, tanto a las camaroneras, como a los botes que transportan personas, insumos y producto final.

**Explotación petrolera.-** La explotación de petróleo en la zona presenta un riesgo de contaminación que podría afectar el ecosistema de la isla, del cual dependen pescadores y productores.

**Dragado del canal de entrada al puerto de Guayaquil.-** La necesidad de dragado periódico del canal de entrada de buques al puerto de Guayaquil presenta un riesgo para el deterioro de la calidad de agua y la aparición de nuevas enfermedades, en especial para las camaroneras que se encuentran al noroeste (Zona 1) y norte (Zona 2) de la isla.



## **CAPITULO IV. PROPUESTA TÉCNICA**

Como hemos visto, la Isla Puná ha sido tradicionalmente una zona de alta productividad acuícola. En este capítulo intentaremos dar propuestas técnicas para mejorar el desarrollo actual y a futuro de la acuicultura en la misma.

### **4.1 Propuesta para industria acuícola actual**

#### **Desarrollar proyectos de acuicultura rural en conjunto con las comunas.-**

Esfuerzos como los llevados a cabo por la ESPOL y Phillips Seafood en conjunto con la comuna Subida Alta, deben de ser apoyados y desarrollados. Esto permitiría aprovechar la mano de obra calificada y la organización existente en las comunas para diversificar la producción acuícola y brindar ingresos extra a la población, con miras de mejorar su calidad de vida.

**Aprovechar el interés de los organismos estatales en la zona para regular el uso de antibióticos y semilla silvestre por parte de las camaroneras pequeñas.-** Ya que se dispone de un censo completo de los productores de la isla, debería de continuar este

esfuerzo para poder regular correctamente las actividades que son perjudiciales para la producción, medio ambiente y consumidores.

**Brindar apoyo estatal de asesoría técnica a los productores pequeños.-**

Conjuntamente con la regulación de prácticas ilegales, los organismos estatales deberían de brindar capacitación con técnicas alternativas técnicas que permitan aumentar la productividad y rentabilidad de estos pequeños productores.

**Fortalecer las asociaciones de pequeños productores.-**

En otras partes del país, como Balao (30) y Huaquillas (23), asociaciones de pequeños productores han servido de mucho para mejorar el desarrollo del sector. Pensamos que si se trabaja emulando lo bueno de otras zonas, se podría lograr un efecto multiplicador.

**Incrementar el patrullaje naval para mejorar la seguridad.-**

Al momento existe un retén naval en la isla. Creemos que debería aumentar la frecuencia de patrullaje y el control de los mismos para evitar incidentes de robos a productores y habitantes en general.

#### **4.2 Propuestas de desarrollo a futuro**

**Incentivar el apoyo de los grandes productores hacia la isla.-**

Tradicionalmente los grandes y medianos productores de la isla se han preocupado por tener buena infraestructura de producción y soporte dentro de sus instalaciones, pero con contadas

excepciones, poco se ha hecho para que sus utilidades se reviertan a favor de la población local. Pensamos que se debería elaborar programas de incentivos municipales o gubernamentales, para que a los productores les convenga la construcción y mantenimiento de infraestructura de apoyo a la población local.

**Incentivar los esfuerzos de turismo en centros de producción acuícolas.-** Por la cercanía de Posorja, y por el hecho de pertenecer a comunas que ya están realizando turismo hacia la isla, las camaroneras de la zona 1 de la isla están en buenas condiciones de servir como parte de paquetes turísticos que incluyan otros atractivos de la isla. Esto podría representar un ingreso extra tanto a productores como a la población en general.

**Programas estatales para mejorar la calidad de vida de los habitantes.-** Anteriormente, los habitantes de la isla han estado relegados en cuanto al acceso a servicios básicos. Como hemos descrito en el capítulo 1, esto ha cambiado en los últimos años. Pensamos que se debe de continuar con el abastecimiento de estos servicios a toda la población.

**Dar incentivos a las empresas medianas y grandes para generar puestos de trabajo a la población local.-** Las empresas medianas y grandes generalmente han preferido contratar la mayor parte de su personal en el continente. Sería conveniente analizar la conveniencia de dar incentivos a estas empresas para contratar más personal local, y de esta forma brindar más fuentes de trabajo e ingresos a la isla.

**Desarrollar programas gubernamentales de apoyo a pequeños productores.-** En conjunto con los programas de asesoría que proponemos para la industria actual, pensamos que a largo plazo se podrían desarrollar convenios con las organizaciones de pequeños productores para que puedan tener acceso a laboratorio de análisis, insumos, asesoría técnica y facilidades de comercialización desde la isla.

## CONCLUSIONES

Con base en el análisis de la información recopilada en este estudio, podemos llegar a las siguientes conclusiones:

- 1) Desde los inicios de la actividad camaronera en la isla en la década de los ochenta, esta se ha mantenido con productividades superiores al promedio del resto del país, pese a los vaivenes en la producción que han afectado a todo el país.
- 2) Casi todo el cultivo acuícola de la isla se ha basado en el camarón blanco *P. vannamei*. Se han hecho esfuerzos aislados para la diversificación con diversas especies de peces y moluscos, pero ninguno de forma exitosa hasta el momento.
- 3) En la isla existen 14,991.9 hectáreas de las cuales 13,578.7 (90.6%) se encuentran en producción

- 4) El 85% del área de producción la componen las camaroneras en tierras privadas (12,728.5 hectáreas), de estas, el principal productor es el Grupo Quirola con 10,451 hectáreas.
- 5) El área de las camaroneras construidas sobre tierra concesionada es de 1,647.4 hectáreas (11%) y el de las camaroneras irregulares 616 hectáreas (4%).
- 6) La Subsecretaría de Acuacultura ha identificado 5 zonas en la isla, cada una con características distintivas:
  - a. Zona 1, frente a Posorja, dominada por pequeños productores.
  - b. Zona 2, frente a Isla Verde, dominada por grandes productores.
  - c. Zona 3, junto a Puná Nueva. conformada por pequeños productores.
  - d. Zona 4, cerca del poblado de Puná Vieja. Con una mezcla de productores pequeños, medianos y grandes.
  - e. Zona 5, al sur de la isla. dominada por camaroneras grandes.
- 7) La población de la isla posee un bajo nivel socioeconómico, con una carencia grave de servicios básicos. Esto ha estado mejorando en los últimos años.
- 8) La logística y acceso a la isla es difícil, lo cual impacta en los costos de producción, acceso a insumos y servicios de soporte.

- 9) Existen principalmente dos tipos de productores en la isla, cada uno con sus características propias y muy distintas: pequeños productores y medianos y grandes productores.
  
- 10) Los pequeños productores venden casi la totalidad de su producción para el mercado local, mientras que los medianos y grandes productores lo hacen a las empacadoras, para su procesamiento y posterior exportación al mercado internacional.
  
- 11) Existe un potencial para el desarrollo de acuicultura rural por medio de las comunas asentadas en la isla, las cuales están organizadas e interesadas en nuevas fuentes de ingreso.

## RECOMENDACIONES

Con base en las propuestas ya realizadas, resumimos nuestras recomendaciones en lo siguiente:

- 1) Desarrollar proyectos de acuicultura rural en conjunto con las comunas.
- 2) Aprovechar el interés de los organismos estatales en la zona para regular el uso de antibióticos y semilla silvestre por parte de las camaroneras pequeñas.
- 3) Brindar apoyo estatal de asesoría técnica a los productores pequeños.
- 4) Fortalecer las asociaciones de pequeños productores.
- 5) Incrementar el patrullaje naval para mejorar la seguridad.

- 6) Incentivar el apoyo de los grandes productores hacia la isla.
- 7) Apoyar al turismo en centros de producción.
- 8) Programas estatales para mejorar la calidad de vida de los habitantes.
- 9) Dar incentivos a las empresas medianas y grandes para generar puestos de trabajo a la población local.
- 10) Desarrollar programas gubernamentales para apoyo a los pequeños productores.

## **ANEXOS**

## ANEXO A – CAMARONERAS DE PROPIEDAD PRIVADA EN ISLA PUNÁ (20)

| #  | Nombre Camaronera       | Ubicación                  | Hectáreas Totales | Hectáreas en Producción |
|----|-------------------------|----------------------------|-------------------|-------------------------|
| 1  | DESTO S.A.              | Isla Puná sitio el limbo   | 100.00            | 87.14                   |
| 2  | CAMARONERA LA SUCA      | Isla Puná (vieja)          | 170.00            | 170.00                  |
| 3  | CAMARONER VANCOSTA S.A. | Puerto el limbo, isla Puná | 84.00             | 67.00                   |
| 4  | BONANZA                 | Isla Puna (vieja)          | 300.70            | 300.70                  |
| 5  | ROBLEMAR                | Isla Puná (vieja)          | 304.39            | 304.39                  |
| 6  | MARCAFI                 | Isla Puná (vieja)          | 453.71            | 453.71                  |
| 7  | CAMAROSCA- C.A          | Puná                       | 80.00             | 55.00                   |
| 8  | TOVOLPEN S.A.           | Estero la guada            | 244.40            | 199.50                  |
| 9  | IND. CAM. ESQUILO CIA.  | Estero el bagre            | 250.00            | 213.05                  |
| 10 | TIERRA ALTA             | Isla Puná (vieja)          | 1,820.00          | 1,465.80                |
| 11 | LAS PEÑAS               | Isla Puná (vieja)          | 50.00             | 32.80                   |
| 12 | CHUZOS 1                | Isla Puná (vieja)          | 200.00            | 163.90                  |
| 13 | CHUZOS # 2              | Isla Puná (vieja)          | 246.50            | 220.00                  |
| 14 | VIÑA 1 B                | Isla Puná (vieja)          | 270.00            | 229.60                  |
| 15 | HUANCO # 1              | Isla Puná (vieja)          | 226.90            | 187.00                  |
| 16 | TIO PANCHO              | Isla Puná (vieja)          | 139.70            | 104.40                  |
| 17 | SAN RAMON               | Isla Puná (vieja)          | 237.90            | 187.80                  |
| 18 | VIÑA DEL MAR # 1        | Isla Puná (vieja)          | 250.40            | 210.50                  |
| 19 | LA NENA                 | Isla Puná (vieja)          | 343.20            | 255.90                  |
| 20 | LA LINEA                | Isla Puná (vieja)          | 287.10            | 212.60                  |
| 21 | LA LINEA A              | Isla Puná (vieja)          | 72.20             | 39.95                   |
| 22 | HUANCO 2                | Isla Puná (vieja)          | 298.80            | 247.00                  |
| 23 | ALBEMAR S. A.           | Isla Puná (vieja)          | 163.21            | 140.00                  |
| 24 | HUANCO 1                | Isla Puná (vieja)          | 234.70            | 197.00                  |
| 25 | VIÑA DEL MAR 2          | Isla Puná (vieja)          | 310.60            | 244.10                  |
| 26 | HUANCO 3                | Isla Puná (vieja)          | 226.90            | 187.00                  |
| 27 | FREDDY CHICA            | Isla Puná (sector Salinas) | 80.00             | 40.00                   |
| 28 | LA IGUANA               | Isla Puná(Barrio Lindo)    | 22.00             | 19.00                   |
| 29 | LA CRUZ                 | Isla Puná(Barrio Lindo)    | 53.00             | 33.00                   |
| 30 | CAMARONERA LA ISLA      | Isla Puná(Barrio Lindo)    | 40.00             | 40.00                   |
| 31 | OMARSA - PUNÁ           | Isla Puná (vieja)          | 586.64            | 586.64                  |
| 32 | GRUPO QUIROLA           | Isla Puná (vieja)          | 4,581.55          | 4,581.55                |

**ANEXO B – CAMARONERAS CONCESIONADAS EN  
ISLA PUNÁ (20)**

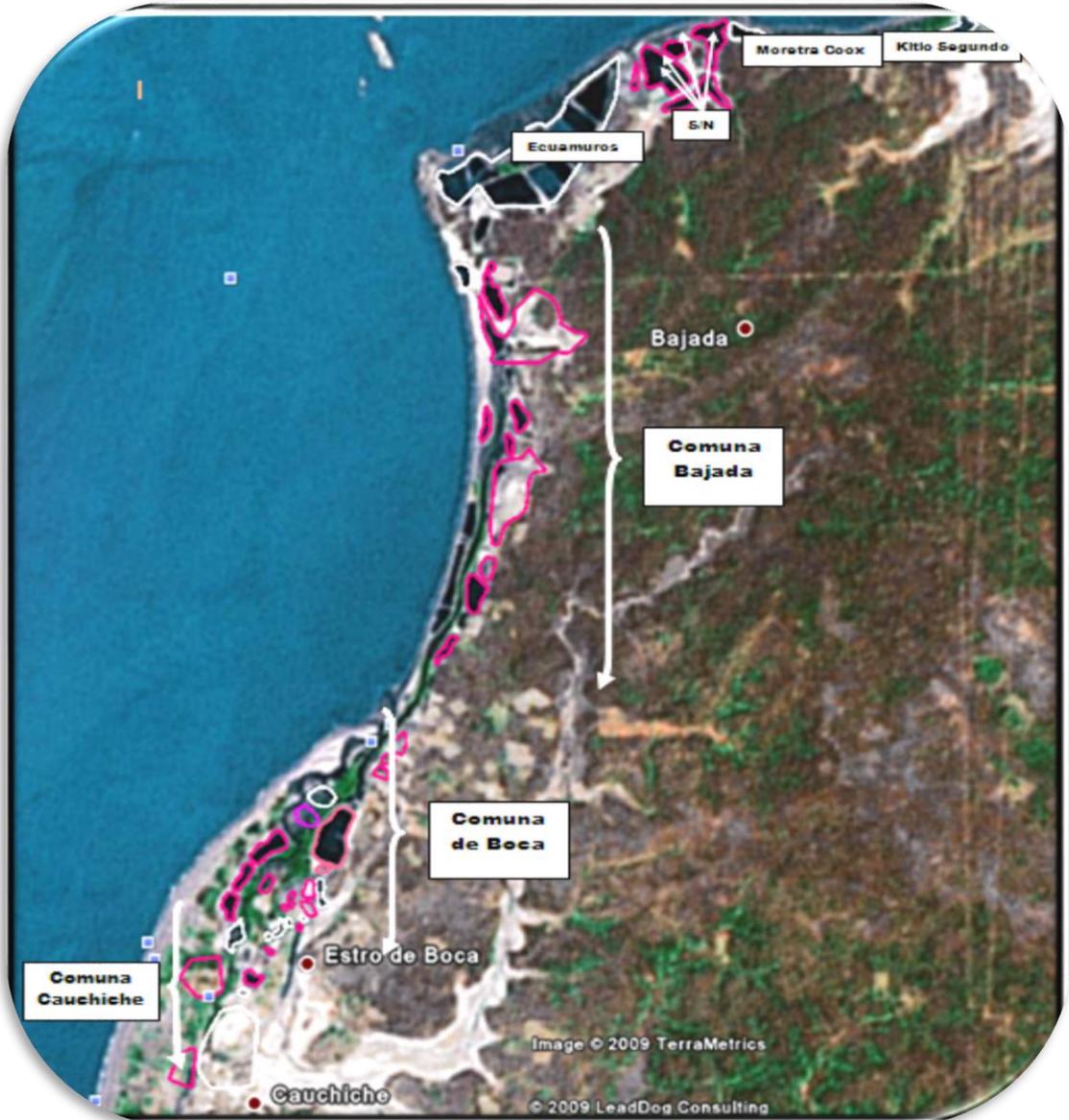
| #  | Nombre Camaronera       | Ubicación           | Hectáreas Totales | Hectáreas en Producción |
|----|-------------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|
| 1  | CRIADEROS SIG-SIG       | Puná Vieja          | 160.00            | 160.00                  |
| 2  | CAMARONERA BIOMAR       | Puerto roma         | 125.00            | 84.60                   |
| 3  | FORQUARZ                | Puerto Bolsico      | 500.00            | 500.00                  |
| 4  | BIOTONICO SA.           | Puná Vieja          | 30.00             | 30.00                   |
| 5  | VALAREZO C. A. VALCA    | Puná Vieja          | 155.57            | 155.57                  |
| 6  | FOISECORP S.A.          | Puná Vieja          | 123.70            | 110.00                  |
| 7  | TABEL S.A.              | Puná Vieja          | 13.59             | 13.00                   |
| 8  | GERLISA S. A.           | Puná Vieja          | 50.00             | 45.00                   |
| 9  | LANMARES S. A.          | Puná Vieja          | 45.00             | 40.00                   |
| 10 | PUNTA ARENAS            | Puná Vieja          | 50.00             | 50.00                   |
| 11 | JONTEC S.A.             | Puná Vieja          | 95.00             | 85.00                   |
| 12 | BIOANGELO SA.           | Puná Vieja          | 120.00            | 110.00                  |
| 13 | CAM. LA ESPERANZA       | Rio Hondo Grande    | 8.54              | 8.54                    |
| 14 | PUNTA ARENAS 2          | Puná Vieja          | 50.00             | 50.00                   |
| 15 | EXP. CAM. MARCOS WILCHE | Puná Vieja          | 226.99            | 198.88                  |
| 16 | EL BACAM                | Isla de las Palomas | 18.00             | 18.00                   |
| 17 | DARIO CHICA             | Zona Barbascal      | 25.00             | 20.00                   |
| 18 | RAUL VERDUGA            | Puná Vieja          | 28.00             | 25.00                   |

## ANEXO C – CAMARONERAS IRREGULARES EN ISLA

### PUNÁ (20)

| #  | Nombre Camaronera     | Ubicación                 | Hectáreas Totales | Hectáreas en Producción |
|----|-----------------------|---------------------------|-------------------|-------------------------|
| 1  | YORIEL                | Puná Vieja                | 20.00             | 18.50                   |
| 2  | MARCO ANTONIO CHOCO   | Punta Arenas -            | 39.00             | 33.42                   |
| 3  | SEGUNDO MIGUEL        | Punta Arenas -            | 17.15             | 15.27                   |
| 4  | RIO HONDO             | Puná Vieja                | 14.18             | 10.00                   |
| 5  | SEMINARIO             | Puná Vieja                | 21.00             | 15.00                   |
| 6  | BIOMANGLE             | Puná Vieja                | 37.33             | 28.00                   |
| 7  | CAMARONERA EL SALITRE | Puná Vieja                | 29.00             | 19.00                   |
| 8  | MANUEL                | Puná Vieja                | 22.20             | 20.00                   |
| 9  | CAM. EL PORVENIR      | Río Hondo Grande          | 13.12             | 13.12                   |
| 10 | CAM. VOLUNTAD DE DIOS | Río Hondo Grande          | 10.08             | 10.08                   |
| 11 | CAM. LA UNION         | Recinto Río Hondo Chico   | 16.84             | 16.84                   |
| 12 | SAN ANDRÉS            | Est Barbascal-El Rovalo   | 32.72             | 29.68                   |
| 13 | COSTA MAR             | Est. Barbascal Puná Viejo | 40.06             | 38.00                   |
| 14 | PUNÁ                  | Puná Vieja                | 67.00             | 55.00                   |
| 15 | ROSITA                | RECINTO SANTA ROSA        | 6.44              | 6.44                    |
| 16 | BELLA MAR             | ISLA PUNÁ                 | 20.00             | 20.00                   |
| 17 | SAMARIA               | Est. Barbascal Puná Viejo | 15.80             | 13.50                   |
| 18 | CAMARDUT              | Parroquia Puná            | 80.00             | 80.00                   |
| 19 | LA ESPERANZA 2        | Puná Vieja                | 24.00             | 23.50                   |
| 20 | LA ESPERANZA 1        | Puná Vieja                | 65.00             | 64.00                   |
| 21 | BARRANCO AMARILLO     | Puná Vieja                | 22.00             | 22.00                   |
| 22 | CAMARONERA LA ENVIDIA | Río Hondo Grande          | 3.18              | 3.18                    |

**ANEXO D – FOTO SATELITAL DE CAMARONERAS  
DE LA ZONA 1**



## ANEXO E – FOTO SATELITAL DE CAMARONERAS DE LA ZONA 2



**ANEXO F – FOTO SATELITAL DE CAMARONERAS DE  
LA ZONA 3**





# ANEXO H – FOTO SATELITAL DE CAMARONERAS

## DE LA ZONA 5



# ANEXO I - FORMATO DE ENCUESTA DE PRODUCCION

## ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar Características de los centros de producción

Código de encuesta \_\_\_\_\_

|   |   |
|---|---|
| <p><b>I. DATOS GENERALES</b></p> <p>1. Nombre de la Empresa _____</p> <p>2. Área Total _____ En operación _____</p> <p>3. Número de piscinas _____ Área promedio de piscinas _____</p> <p>4. Desde cuándo está operando _____</p> <p><b>II. DATOS DE PRODUCCION ACTUAL</b></p> <p>5. Especie cultivada _____</p> <p>6. Tipo de cultivo: <input type="checkbox"/> Masivo <input type="checkbox"/> Semimassivo <input type="checkbox"/> Intensivo</p> <p>7. Densidad media _____</p> <p>8.- Días de cultivo _____ 10. G. clas año _____</p> <p>10. Producción/ha _____ 11. Conversión _____</p> <p>12. Talla de cosecha _____</p> <p><b>III. DATOS SOBRE MANEJO</b></p> <p>13. Proteína utilizada _____</p> <p>14. Tipo de alimentación: <input type="checkbox"/> Condieters <input type="checkbox"/> Viticos <input type="checkbox"/> Otra _____</p> <p>15. Productos adicionales:<br/> <input type="checkbox"/> Fertilizantes _____<br/> <input type="checkbox"/> Atrayentes _____<br/> <input type="checkbox"/> Bacterias _____<br/> <input type="checkbox"/> Desinfectantes _____<br/> <input type="checkbox"/> Otros _____</p> <p>16.- Personal empleado en la granja:<br/> Administrativo _____<br/> Técnico _____<br/> Obreros _____</p> | <p><b>IV. EVOLUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p> <p>17. ¿Ha probado el cultivo de otras especies? Cuales _____</p> <p>18. ¿Qué resultados obtuvo? _____</p> <p>Especie 1 _____<br/> Producción/ha _____ Talla/ha _____<br/> Conversión _____</p> <p>Especie 2 _____<br/> Producción/ha _____ Talla/ha _____<br/> Conversión _____</p> <p>19. ¿Por qué no continúa con el cultivo? _____</p> <p><b>V. INFORMACION SOBRE PROVEEDORES Y CLIENTES:</b></p> <p>20. Mencione sus principales proveedores de:<br/> Arroz _____<br/> Baterías _____<br/> Fertilizantes _____<br/> Antibióticos _____<br/> Bacterias _____<br/> Desinfectantes _____<br/> Otro _____</p> <p>21. ¿A quien vende principalmente su producción? _____</p> <p><b>VI. INFORMACION ADICIONAL</b></p> <p>22. Principales problemas durante el ciclo de cultivo: _____</p> <p>23. Otra información _____</p> <p style="text-align: right;">LLEADO POR _____<br/>FECHA _____</p> |
|---|---|

## BIBLIOGRAFÍA

1. **(INEC), Instituto Nacional de Estadísticas y Censo.** *División Político-administrativa de la República del Ecuador.* 2008.
2. **T., Wolf.** *Geografía y Geología del Ecuador.* 1892.
3. **Hoyos M., Aviles E.** *Historia de Guayaquil.* 2009.
4. **(INOCAR), Instituto Oceanográfico de la Armada.** *Derrotero de la Costa Continental e Insular del Ecuador.* 2005.
5. **Guayaquil, Muy Ilustre Municipio de.** *Ordenanza del plan regulador físico cantonal de Guayaquil.* 1995.
6. **Maps, Google.** *<http://maps.google.com>.* 2010.
7. **Ambiente, Subsecretaría del Medio.** *Golfo de Guayaquil - Estudio del componente marino.* 1999.
8. **Guayaquil, Muy Ilustre Municipio de.** *Archivos Municipales.* 2010.
9. —. *Plan de desarrollo físico del cantón Guayaquil.* 1999.
10. **Cañadas, L.** *Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador.* . s.l. : MAG-PRONAREG. Quito, Ecuador, 1983.

11. **(INAMHI), Instituto Nacional De Meteorología E Hidrología.** *Anuario Meteorológico # 44.* 2004.
12. —. *Anuario Meteorológico # 45.* 2005.
13. —. *Anuario Meteorológico # 46.* 2006.
14. **Acuicultura, Centro de Servicios Para La.** *Muestreo de agua para camaronera Naturisa.* 2008.
15. **Naturales, Centro de Levantamiento Integrado de Recursos.** *Levantamiento Integrado de Recursos Naturales.* 2000.
16. **Natura, Fundación.** *Estudios sobre los manglares existentes en la Isla Puná.* 2005.
17. **(INEC), Instituto Nacional de Estadísticas y Censo.** *VI Censo de Poblacion y V de Vivienda.* 2001.
18. **(MSP), Ministerio de Salud Pública.** *Encuesta nacional de situación alimentaria, nutricional y de salud, DANS.* 1999.
19. **(INEC), Instituto Nacional de Estadísticas y Censo.** *Estadísticas de Recursos y actividades de salud ERAS.* 2006.
20. **Dirección Nacional de Espacios Acuáticos (DIRNEA), Subsecretaría de Acuicultura (SA).** *Censo Camaronero.* 2008.
21. **Marotzke H., Cárdenas B.** *Caracterización Y Propuesta Técnica De La Acuicultura En El Área Urbana De La Ciudad De Guayaquil.* 2010.
22. **J., Maldonado.** *Comunicación Personal.* 2009.
23. **Sánchez L., Malavé J.** *Caracterización Y Propuesta Técnica De La Acuicultura En El Sector Del Cantón Huaquillas.* 2010.

24. **M., Cum.** *Guía practica para la cría de camarones comerciales en Ecuador. Instituto Nacional de Pesca. Boletín Científico y técnico Vol 5 No 1. 1982.*
25. **E., Arellano.** *Estudio preliminar sobre el crecimiento de camarones en el ecuador. Revista Tecnológica Vol 4 No 2. 1983.*
26. **F., Marcillo.** *Comunicación Personal. 2010.*
27. **M., Alvarez.** *Proyecto piloto para producción y engorde de ostras Crassostrea virginica, Crassostrea ariakensis (rivularis). 2009.*
28. **J., Vega.** *Comunicación Personal. 2010.*
29. **(IESS), Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.** *Base de datos. 2008.*
30. **Arcentales X., Piedrahita Y., Velazco T.** *Caracterización y Propuesta Técnica en el Cantón Balao Grande. 2007.*