

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería Marítima, Ciencias Biológicas, Oceánicas y  
Recursos Naturales



**“CARACTERIZACIÓN Y PROPUESTA TÉCNICA DE LA  
ACUICULTURA EN LA PARROQUIA EL RETIRO DE LA  
PROVINCIA DE EL ORO”**

**TESIS DE GRADO**

Previa a la obtención del Título de:

**ACUICULTOR**

Presentado por:

Washington Hilario Neira López

Pablo César Ramírez Aristizábal

Vicente Fernando Pilco Serrano

Guayaquil – Ecuador

2013

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a todos nuestros profesores de la Facultad de Ingeniería marítima y ciencias del Mar, por el apoyo que siempre nos han sabido brindar, en especial a Fabrizio Marcillo Morla, Ecuador Marcillo Gallino y Jerry Landívar.

Agradecemos al Arq. Jimmy Armijo, Presidente de la parroquia El Retiro, por su colaboración en el desarrollo de esta investigación.

A nuestras familias, quienes son nuestra inspiración y apoyo para terminar con éxito esta faceta en nuestras vidas.

## **DEDICATORIA**

A Dios que es quien dirige nuestra vida, que nos ilumina, nos llena de bendiciones y nos da las fuerzas para seguir disfrutando de este regalo.

A nuestros padres y hermanos que siempre nos han dado su amor y apoyo incondicional.

A nuestras esposas y a nuestros hijos que son nuestros reflejos y fortaleza.

A todos nuestros maestros por su profesionalismo y dedicación.

## **TRIBUNAL DE GRADUACIÓN**

---

Paola Calle PhD.  
**PRESIDENTE**

---

Fabrizio Marcillo Morla MBA  
**DIRECTOR**

---

Ecuador Marcillo Gallino M.Sc.  
**VOCAL PRINCIPAL**

---

Víctor Osorio Cevallos M.Sc.  
**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.

---

Washington Hilario Neira López

---

Pablo César Ramírez Aristizábal

---

Vicente Fernando Pilco Serrano

## **RESUMEN**

La parroquia rural El Retiro del cantón Machala, capital de la provincia del Oro, es una de las zonas importantes de la producción acuícola. Allí nació el cultivo en cautiverio del camarón hace más de 40 años.

La Acuicultura en la zona durante todo este tiempo, no ha logrado un nivel óptimo de desarrollo debido a la falta de integración de los conocimientos técnicos con el trabajo de campo.

Este trabajo tiene como objetivo principal describir la evolución y el potencial de la Acuicultura en la zona, identificar las áreas de cultivo, el estado de la infraestructura , su impacto socioeconómico, ambiental provocado por la actividad y elaborar una propuesta técnica para el futuro desarrollo de la zona.

**Palabras claves:** Acuicultura, camarón, El Oro, Machala, El Retiro, Santa Rosa, propuesta técnica.

# ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	VI
ÍNDICE GENERAL.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
ÍNDICE DE TABLAS.....	XIII
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XIV
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.....	8
1. 1. 3. Fuentes de agua.....	11
1. 1. 4. Características del terreno.....	16
1. 1. 5. Vías de acceso.....	20
1. 1. 6. Desarrollo socioeconómico del sector.....	27
1. 1. 7. Infraestructura de apoyo de la zona.....	34
1.2. Relaciones con la industria acuícola nacional.....	35
1. 2. 1. Proveedores.....	36
1. 2. 2. Clientes.....	39
1. 2. 3. Competidores.....	40

1. 2. 4. Infraestructura de apoyo nacional .....	40
CAPITULO II. EVOLUCIÓN DE LA ACUICULTURA EN LA ZONA .....	42
2.1. Evolución de especies cultivadas .....	43
2.2. Desarrollo de áreas de cultivo .....	44
2.3. Evolución de metodologías de cultivo .....	46
2.4. Intensidad de cultivo y niveles de producción .....	51
CAPITULO III. ANÁLISIS DE SITUACIÓN ACTUAL .....	54
3.1. Metodología de cultivo utilizadas .....	54
3.2. Impacto Ambiental .....	57
3.3. Impacto socioeconómico .....	58
3.4. Análisis FODA .....	58
CAPITULO IV. PROPUESTA TÉCNICA .....	60
4.1 Propuesta para Industria acuícola actual .....	61
4.2 Propuestas de desarrollo a futuro .....	64
CONCLUSIONES .....	66
RECOMENDACIONES .....	68
ANEXOS.....	71
BIBLIOGRAFÍA.....	79



## ABREVIATURAS

g	Gramos
a.m	antes del meridiano
cm	Centímetros
ESC	Escala
FCA	Factor de Conversión alimenticia
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Point
km	Kilómetros
Km <sup>2</sup>	kilómetros cuadrados
lt/seg	litros sobre segundo
m.s.n.m.	metros sobre el nivel del mar
m <sup>2</sup>	metros cuadrados
m <sup>3</sup>	metros cúbicos
mg/l	miligramos sobre litro
mm	Milímetros
M	Metros
NPK	Nitrógeno, Fosforo y Potasio
°C	Grados Centígrados
p.m	pasado del meridiano
pH	Potencial de Hidrogeno
Pls/Ha.	Postlarvas sobre hectárea
PYMES	Pequeñas y Medianas Empresas
UPS	Unidades prácticas de salinidad
US\$	dólares americanos
UTM	Universal Transverse Mercator
ZCIT	Zona de Convergencia Intertropical

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura # 1.	Cantones de la Provincia del Oro.....	4
Figura # 2.	Ubicación geográfica de la parroquia El Retiro.....	6
Figura # 3.	Vista Satelital de la parroquia El Retiro.....	7
Figura # 4.	Temperaturas medias mensuales 2004-2006 Estación Meteorológica M292	8
Figura # 5.	Climas del Ecuador .....	9
Figura # 6.	Histograma de Precipitación Mensual (en mm) 2004-2006 Estación Meteorológica UTM M292 .....	10
Figura # 7.	Principales cuencas hidrográficas de la provincia de El Oro.....	11
Figura # 8.	Sistema de agua cobertura por familias en la parroquia El Retiro.....	14
Figura # 9.	Tanque elevado de agua potable con sistema de cloro .....	15
Figura # 10.	Mapa de uso de suelo en le cantón Machala .....	18
Figura # 11.	Mapa de amenazas para el cantón Machala .....	19
Figura # 12.	Vía de acceso a la cabecera parroquial de El Retiro .....	20
Figura # 13.	Sector Santa Rosa de la Ruta E-25 .....	21
Figura # 14.	Mapa vial del cantón Machala.....	22
Figura # 15.	Aeropuerto de Santa Rosa .....	25
Figura # 16.	Foto de Puerto Jelí a principios del siglo XX.....	25
Figura # 17.	Vista aérea de Puerto Bolívar .....	26
Figura # 18.	Subcentro de Salud y Guardería de la parroquia El Retiro .....	28

Figura # 19.	Cobertura de Energía Eléctrica.....	28
Figura # 20.	Oficina de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones .....	29
Figura # 21.	Sistema de eliminación de excretas en la parroquia El Retiro .....	30
Figura # 22.	Construcción de Cancha Deportiva en la Parroquia El Retiro .....	31
Figura # 23.	Diferentes tipos de viviendas de la parroquia El Retiro.....	32
Figura # 24.	Centro Educativo Nueve de Mayo .....	33
Figura # 25.	Infraestructura de apoyo en la cabecera parroquial.....	34
Figura # 26.	Lugar de compra de insumos utilizados en camarónicas de la Parroquia El Retiro, cantón Machala .....	36
Figura # 27.	Proveedores de semilla para camarónicas de Machala .....	37
Figura # 28.	Principales marcas de alimento balanceado consumido por los camaróneros de la zona de estudio.....	37
Figura # 29.	Fertilizantes utilizados en el área de estudio .....	38
Figura # 30.	Proveedores de bacterias para camarónicas .....	38
Figura # 31.	Clientes de productores de la zona de estudio.....	39
Figura # 32.	Composición porcentual de camarones por especies en los criaderos comerciales de El Oro en la década de 1980.....	43
Figura # 33.	Evolución de área de cultivo en la parroquia El Retiro (en Hectáreas)	45
Figura # 34.	Características de las camarónicas de la parroquia El Retiro.....	46
Figura # 35.	Evolución de las densidades de siembra (en post-larvas por metro cuadrado) en la zona de estudio .....	51

Figura # 36. Evolución de las producciones (en libras por hectárea por ciclo) logradas en la zona de estudio.....	52
Figura # 37. Frecuencia relativa de densidades de siembra (en Postlarvas por metro cuadrado) utilizadas en la actualidad .....	53
Figura # 38. Frecuencia relativa de la productividad en libras por hectárea de las camaroneas del cantón en la actualidad.....	53
Figura # 39. Distribución relativa del área de las camaroneas de la zona de estudio	55
Figura # 40. Comederos control en una camaronea de la zona .....	56

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla # I.	Micro cuencas existentes en la parroquia.....	13
Tabla # II.	Distancia vía terrestre desde Santa Rosa hacia varias ciudades a nivel nacional	24
Tabla # III.	Especies acompañantes al cultivo de camarón.....	44
Tabla # IV.	Comparativo de parámetros de producción Parroquia El Retiro, Machala urbano y cantón Santa Rosa, 1985 a 1989.....	47
Tabla # V.	Comparativo de parámetros de producción Parroquia El Retiro, Machala urbano y cantón Santa Rosa, 1990 a 1995.....	48
Tabla # VI.	Comparativo de parámetros de producción Parroquia El Retiro, Machala urbano y cantón Santa Rosa, 2010-2012.....	51
Tabla # VII.	Valores medios de las principales variables de producción en la zona de estudio ( $p=0.05$ ) .....	56
Tabla # VIII.	Matriz de identificación y valoración de los Impactos Ambientales	57
Tabla # IX.	Fortalezas y Debilidades.....	59

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A – VIAS DE LA PARROQUIA EL RETIRO .....	72
ANEXO B – VIAS DE LA PARROQUIA EL RETIRO .....	73
ANEXO C – SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN LA PARROQUIA EL RETIRO .....	74
ANEXO D – USO DE LETRINAS Y DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN LA PARROQUIA EL RETIRO .....	75
ANEXO E – INVENTARIO DE SITIOS DE RECREACIÓN Y DEPORTES EN LA PARROQUIA EL RETIRO .....	76
ANEXO F – INVENTARIO DE NUMERO Y TIPO DE VIVIENDAS EN LA PARROQUIA EL RETIRO .....	77
ANEXO G - FORMATO DE ENCUESTA DE PRODUCCION .....	78

## INTRODUCCIÓN

La parroquia El Retiro ubicada en el cantón Machala, provincia El Oro es una de las zonas importantes de producción acuícola del país. En esta provincia nació el cultivo en cautiverio de camarón, hace más de 40 años. El Oro produjo casi el 40% de las libras exportadas en el 2011.

La acuicultura en la zona, durante todo este tiempo, no ha logrado un nivel óptimo de desarrollo; debido a la falta de integración de los conocimientos técnicos con el trabajo de campo.

Existe escasa información documentada sobre las industrias acuícolas en la zona de El Retiro, siendo esta necesaria para realizar actividades que contribuyen con el progreso de la provincia.

En base a este estudio se podrá diagnosticar el potencial de la zona y elaborar una propuesta técnica para la planificación y desarrollo de proyectos acuícolas; que son temas fundamentales para mejorar la situación socioeconómica y lograr un uso eficiente de los recursos naturales, así como para minimizar los impactos de forma considerable.

Este trabajo forma parte de un proyecto que tiene como objetivo general describir la evolución acuícola del Ecuador; identificar áreas de cultivo, estado de la infraestructura y su impacto socioeconómico en diferentes zonas a nivel nacional.



# **CAPITULO I. INFORMACIÓN GENERAL**

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

El cultivo de camarón se inició a finales de la década de 1960 en la provincia de El Oro[1][2]. Esta provincia se localiza en el sur del Ecuador a orillas del océano pacífico, entre los meridianos 79 y 81 de longitud Oeste y los paralelos 3 y 4 de latitud Sur[3].

Casi la totalidad de la costa de esta provincia se encuentra cubierta por manglares; mostrando características estuarinas muy similares a las de la parte sur de la provincia del Guayas, con la que limita[4]. En la parte alta de la provincia el clima se va volviendo más frío, hasta que llega a ser característico de la región sierra[5].

La provincia de El Oro se encuentra dividida en 14 cantones[6]: Marcabelí, Arenillas, Pasaje, Atahualpa, Piñas, Balsas, Portovelo, Chilla, Santa Rosa, El Guabo, Zaruma, Huaquillas, Las Lajas y Machala (figura # 1). Dentro de este último cantón se encuentra la parroquia El Retiro, zona de estudio de este trabajo[7].

**Figura # 1. Cantones de la Provincia del Oro**



Fuente PMRC[8]

Es importante anotar que, pese a pertenecer al cantón Machala, muchas personas, incluso algunos habitantes de la zona, piensan que las camaroneras ubicadas en esta parroquia pertenecen al vecino cantón Santa Rosa. Esto se debe a que la parroquia se encuentra más cercana a este último cantón, y a que las características de las fincas de cultivo se parecen más a las de Santa Rosa continental [9], que a las de la zona urbana del cantón Machala[10].

### 1. 1. 1. Ubicación Geográfica

La provincia del El Oro está ubicada en el extremo sur oriental del Ecuador que limita: al Norte con las provincias del Guayas y Azuay; al Sur con la provincia de Loja y la república del Perú, al Este con la provincia del Loja y al Oeste con el Océano Pacífico. Posee un área de 5.988 km<sup>2</sup>[3][11]. Esta provincia fue la pionera en

el campo de la acuicultura nacional, siendo aquí en donde, en 1968 se construyeron las primeras piscinas camaroneras del país[1][2][12]. En la actualidad se estima que su producción de camarón representa aproximadamente el 40% de la producción de todo el país.[2].

El cantón Machala, capital de la provincia de El Oro, limita: al Norte con el cantón El Guabo, al Sur con el cantón Santa Rosa, al Este con los cantones Pasaje y Santa Rosa y al Oeste con el Archipiélago de Jambelí y el Océano Pacífico. Está localizada en la parte baja de la provincia, formada por una llanura paralela a la cordillera. Su elevación va desde el nivel del mar hasta los 300 m.s.n.m[13].

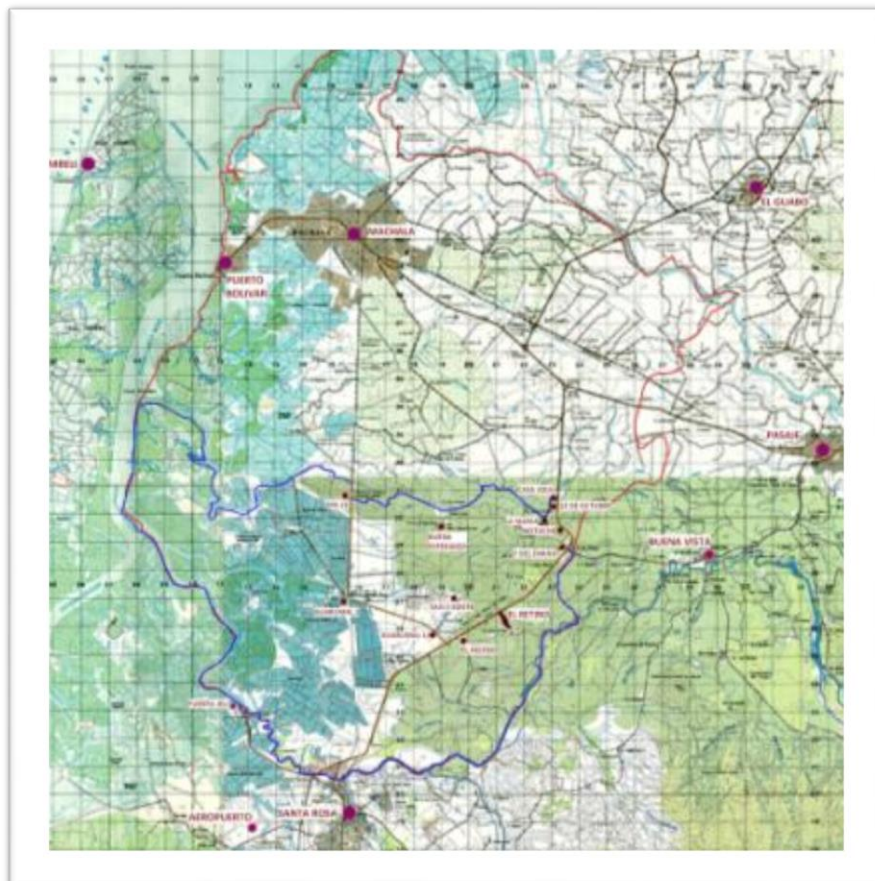
El cantón Machala posee un área de 349.9 km<sup>2</sup>; con una altura de entre 4 y 6 m sobre el nivel del mar, contando con una temperatura variable de 22 a 34 grados centígrados y con una humedad relativa de 82.4% [14]. Su clima es tropical (sub-húmedo a seco), siendo afectado por la corriente de Humboldt y la presencia de la corriente del Niño, que en ocasiones varían.

La jurisdicción política del cantón Machala estaba integrada hasta hace poco tiempo por las parroquias urbanas: Machala (cabecera cantonal), La Providencia, Nueve de Mayo, Jubones, Jambelí, Puerto Bolívar y las parroquias rurales: El Cambio y El Retiro[6][5]. Actualmente la Parroquia El Cambio, por Declaratoria del Consejo

Municipal según Resolución N° 409 del 24 de Enero de 1995, pasó a constituir parte del área urbana del Cantón Machala en condición de parroquia urbana[14].

Hasta el año 1986, El Retiro, que formaba parte de la parroquia rural el cambio, era un caserío ya consolidado. Tomando como eje de ingreso principal desde la Machala-Santa Rosa, era paso obligado hacia el sector llamado Paraíso. A partir de este año en colaboración de algunos de sus moradores se formó de la directiva del comité pro-parroquialización y el 27 de abril de 1988 se eleva a este centro poblado a la categoría de parroquia rural.

**Figura # 2. Ubicación geográfica de la parroquia El Retiro**



Fuente: INFOPLAN- SIISE[15], IGM [16]

La parroquia rural El Retiro está ubicada en el sector meridional del cantón Machala (Figura # 2), limita al Norte con el cantón Machala y la parroquia El Cambio, al Sur con el cantón Santa Rosa y al Este con las parroquias de Buena vista y La Victoria y al Oeste con la Isla de Jambeli[3][6][14][7].

Esta Parroquia tiene una extensión de 127 km<sup>2</sup>, una población de 4596 habitantes, y se encuentra a 6.5 m.s.n.m. Consta de su cabecera parroquial y sus sitios: La Delicia, San José, La Rotonda, Guarumal Uno, Buena Esperanza, El Recreo, San Vicente , San Fernando, San Luis, Km 15, La María, 15 de Octubre, Motuche, La Alcantarilla, Y del Enano y Casa Azul[7].

Las coordenadas Geográficas de la cabecera parroquial son 3° 23' 5.67" de latitud sur y 79° 54' 38.52" de longitud oeste (Figura # 3).

**Figura # 3. Vista Satelital de la parroquia El Retiro**



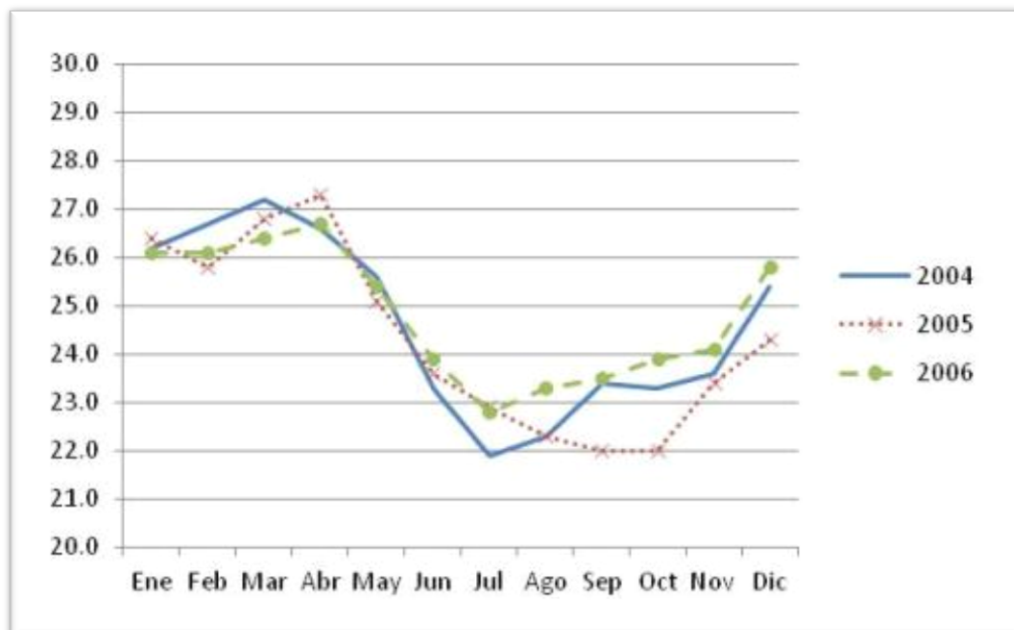
Fuente: Google Maps[17]

### 1. 1. 2. Características climáticas

La fisiografía de la parte oeste de la provincia de El Oro está conformada por montañas bajas, que son las estribaciones de la cordillera Sur-Occidental de los Andes, así como una planicie seca, diferenciado por vientos oceánicos que han provocado una diversidad sub-húmedo-seco, con notables índices de productividad de sus suelos [18].

La influencia marítima, ha creado los climas: seco costanero: Isla de Jambeli; Tropical Sabana: Machala, Pasaje, Santa Rosa, El Guabo y, Tropical Monzón: en las áreas de transición entre la planicie y las cordilleras [19].

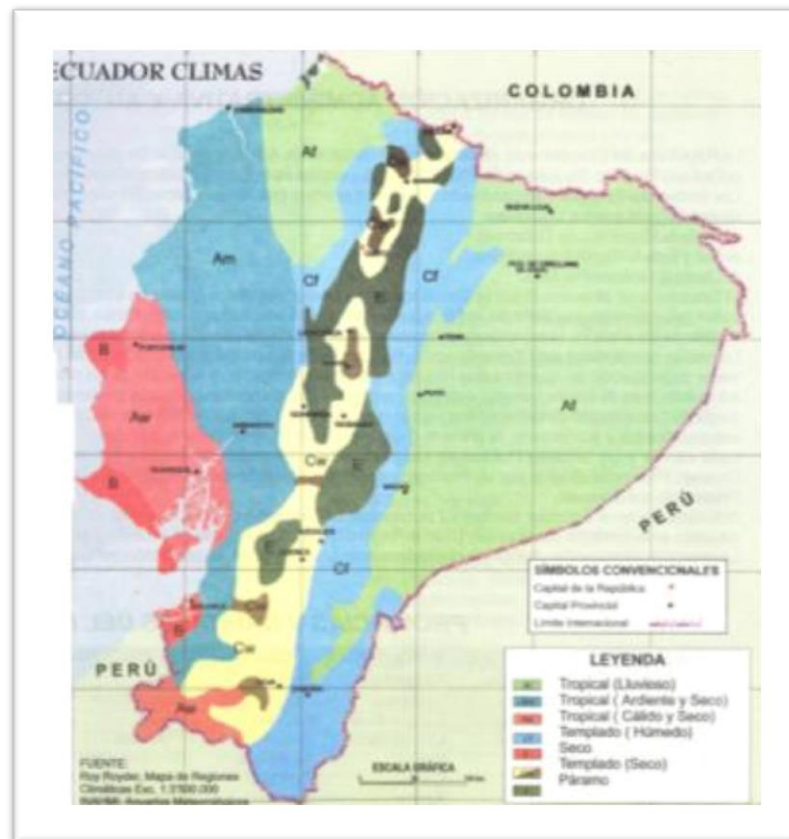
**Figura # 4. Temperaturas medias mensuales 2004-2006 Estación Meteorológica M292**



Fuente: INAHMI[20][21][22]

La media de temperatura anual se encuentra entre los 24 y 26 grados centígrados (Figura # 4), y la precipitación entre los 250 y 500 milímetros por año. Los meses ecológicamente son de alrededor de ocho a nueve, con entre 110 y 180 días fisiológicamente secos[13][20][10].

**Figura # 5. Climas del Ecuador**

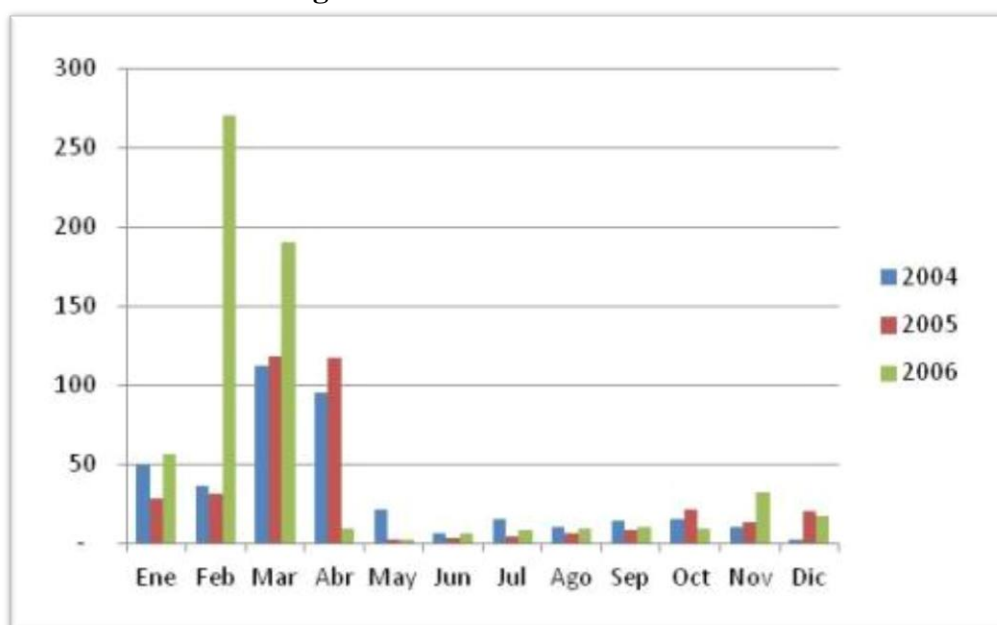


Fuente INAMHI.[23]

La estación meteorológica representativa de la zona de estudio es la estación Machala UTM (M185). Con base en los datos de esta estación, se puede decir que la

temperatura media es de 25.9 C y la humedad relativa de entre el 85 y 88% I[20][21][22], condiciones climáticas que corresponden al clima ecuatorial meso térmico Seco tipo Sabana[13][24], similares a las de las provincias de Guayas, Santa Rosa y el sur de Manabí (figura # 5)[13].

**Figura # 6. Histograma de Precipitación Mensual (en mm) 2004-2006 Estación Meteorológica UTM M292**



Fuente: INAHMI[20][21][22]

De acuerdo al histograma de precipitaciones de la figura # 6, se puede observar que a lo largo de toda la zona se mantiene el mismo régimen climatológico, es decir un periodo lluvioso que va desde enero hasta junio y un periodo caracterizado por la disminución de la precipitación durante los meses de junio a diciembre. Esta distribución corresponde al patrón típico de la región climática de convergencia



intertropical [25][26]. En este caso, el pico más alto de precipitaciones corresponde al mes de febrero, con 217.9mm y el mes con menos precipitación es julio con 32.1mm.

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

El área de influencia ambiental de la zona se ubica de norte a sur dentro de las cuencas hidrográficas: Estero Salinas, Estero Guajabal, Estero Motuche, Rio Santa Rosa, Laguna Tembladera [27]; estas cuencas, subcuencas o microcuencas abarcan parcialmente el centro de la provincia de El Oro, Norte de la provincia de Loja y Sur de la provincia de Azuay[28] (Figura # 7).

**Figura # 7. Principales cuencas hidrográficas de la provincia de El Oro**



Fuente: SENPLADES [27]

Las intensas lluvias que caen sobre el litoral ecuatoriano y en las estribaciones de la cordillera Occidental de los Andes en el periodo de enero a abril, provocan severas

inundaciones que afectan de alguna manera a los diferentes tipos de asentamientos humanos y de áreas de cultivos de plantaciones de banano y camaroneras, que necesitan del drenaje de las aguas que utilizan[29][24]. Por esta razón, se fueron construyendo canales de drenaje que se conectan a los sistemas de desagües y que actualmente no funcionan para ese propósito, sino más bien, contribuyen a las inundaciones[9].

Dentro del cantón Machala, las dos microcuencas con mayor superficies de drenaje son la del Estero Motuche y Rio Santa Rosa, con caudales medios de 17.68 y 4.45 metros cúbicos por segundo respectivamente[10].

La mayoría de los ríos se originan en la cordillera Andina y sus caudales varían fuertemente dependiendo del régimen de lluvias[28]. La gran cantidad de sedimentos que transportan en época de invierno (diciembre-abril) desde la deforestada zona alta facilitan el azolvamiento de los causes, el desborde y las inundaciones[30].

La parroquia El Retiro se encuentra entre las micro cuencas de los ríos Buenavista y Palenque. Ambos ríos tienen debilitadas sus riveras debido a actividades productivas. En el rio Buenavista, en la zona de bananeras, este tipo de monocultivo de banano requirió la tala de especies frutales y maderables, que constituían cercas vivas y fortificaban las riveras; ahora, en las crecientes amenazan con inundaciones. Situación similar se da en la zona del río Motuche, debido a la presencia de

bananeras[7]. En la tabla I se puede apreciar el estado actual y los recintos que cubren las dos principales micro cuencas que abastecen a la parroquia.

Nombre de las micro cuencas	Estado actual	Recintos que cubre
Rio Buenavista	Riveras debilitadas, bajo caudal de agua por el uso agrícola contaminación del agua.	Toda la franja de la cabecera, Sitios El Recreo
Rio Motuche	Tiene poco agua, y está contaminado por residuos de aguas servidas y desechos de banano y residuos médicos	Rotonda, cabecera, San Vicente, Recreo, Guarumal Uno

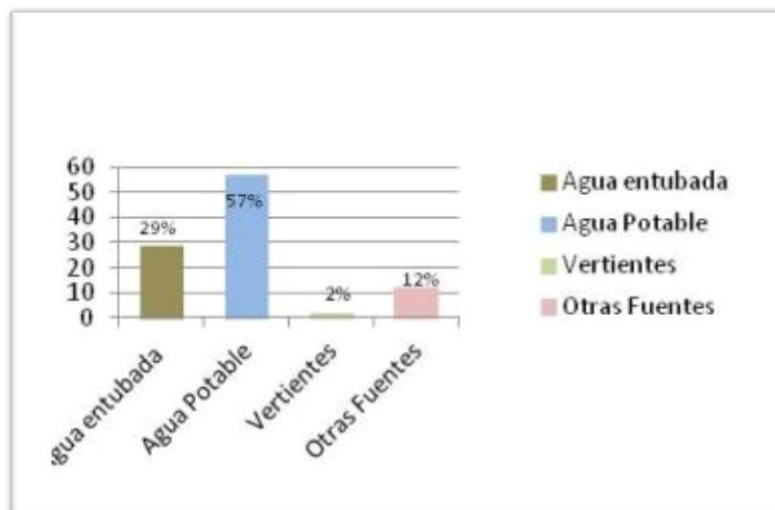
**Tabla # I. Micro cuencas existentes en la parroquia**

Fuente: Gobierno Parroquial de El Retiro [7]

La parroquia tiene sistemas de agua potable mediante tanque elevado que es administrado por la junta de agua, la mayor parte de las familias se proveen de este servicio pagando por consumo, no obstante manifiestan que el agua debe ser mejor tratada [7]. Algunos sitios tienen agua entubada y algunas familias se abastecen de otras fuentes como vertientes, ríos[31][11].

En el Anexo A se puede apreciar la cobertura de agua para consumo humano por familias dentro de la parroquia de El Retiro, y en la figura # 8 el origen de esta agua para las familias dentro del mismo recinto.

**Figura # 8. Sistema de agua cobertura por familias en la parroquia El Retiro**



Fuente: Gobierno Parroquial de El Retiro [7]

En la parroquia existen cinco sistemas de agua potable con tanque elevado construidos en el periodo de 1986 hasta 2007. El número total de medidores es de aproximadamente 720 con 855 usuarios [7].

Se dispone de junta de agua en los sitios en donde hay tanque elevado, cumple con la función de abastecer y cobrar las planillas por consumo, la fuente de captación está por debajo de las actividades agropecuarias, los principales problemas que se presentan es la rotura de la tubería, lo mismo que se soluciona cambiando la tubería con el ingreso de los pagos por servicio [7]. La base de consumo es de 12 - 15 metros cúbicos por mes cuyo valor es de US\$2.00 a US\$3.00, el excedente por cada metro cubico cuesta US\$0.20 a US\$0.30 centavos por cada uno, las familias usan el agua para el consumo del hogar [7].

**Figura # 9. Tanque elevado de agua potable con sistema de cloro**



Fuente: Gobierno Parroquial de El Retiro [7]

Las camaroneras que se encuentran en esta parroquia, al igual que las del vecino cantón Santa Rosa[9], toman su agua de ríos interconectados con el estero Jelí, en donde existe todavía influencia de este estero.

Según encuestas realizadas a los productores del sector, la temperatura en estas fuentes de agua varía entre 23 y 24 °C en época fría y 29 y 30°C en la época caliente. La salinidad fluctúa entre 2 y 8 UPS en la estación lluviosa, y entre 18 y 20 UPS en la estación seca.

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

La provincia del Oro, posee una llanura Tropical de suelo fértil, al occidente y por el flanco de la cordillera de los Andes hacia el oriente además una zona litoral ubicada en la bahía de Tumbes, estero Santa Rosa y la Isla de Jambelí[32].

Esta región está formada por montañas bajas y en su mayor extensión por una planicie litoral muy seca. La zona costera u occidental tiene una sub-zona de manglar en la ensenada de Tumbes, el estero de Santa Rosa y las Islas de Jambelí, las inundaciones a causa de las mareas son ocasionales puesto que se encuentran en la región árida de la costa[33].

Existe una sub-zona de sabanas desde Santa Rosa hasta el Río Jubones que se inunda en el invierno y es aprovechada en la crianza del ganado no así para la agricultura[34][35].

Su geología corresponde a las formaciones Plio-Cuaternarias de ambiente estuarino, se caracterizan por depósitos cuaternarios y arcillas marinas de estuarios. Los depósitos cuaternarios y arcilla de estuario corresponden a sedimentos como arena de grano grueso a medio de coloración amarillenta, parda, rojiza y café, consistentes especialmente de grano de cuarzo; además limo y arcilla de coloración café oscura[33] [36].

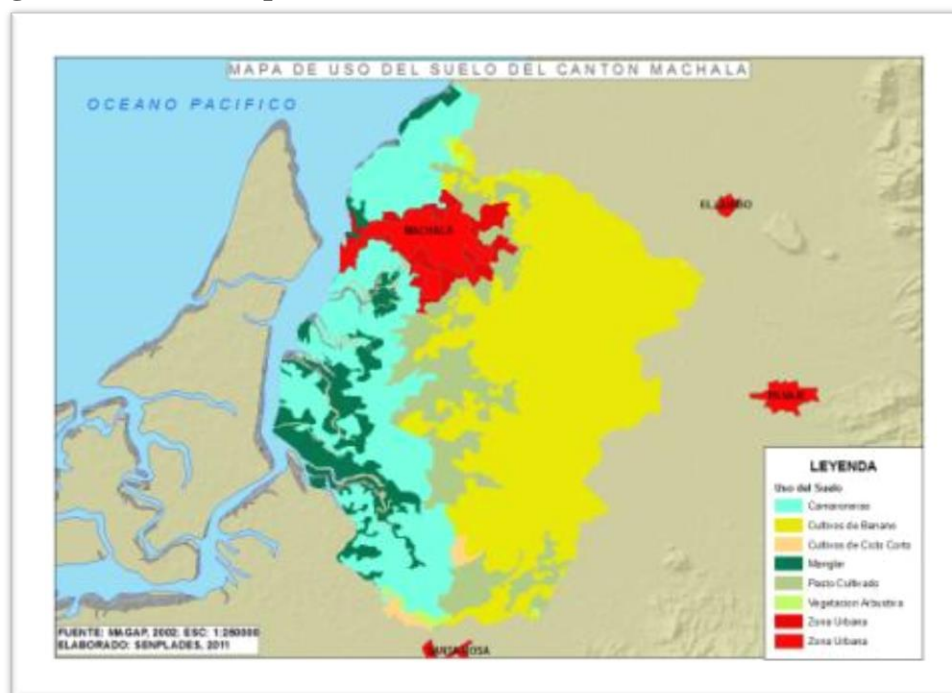
El estero Matuche es su rasgo fisiográfico más importante caracterizado por un índice de sinuosidad medio y abundante carga en suspensión[37]. La mayor susceptibilidad en la zona es debido a inundaciones sobre todo en época invernal y agravados por el fenómeno del niño, la zona más propensa a inundaciones se encuentra junto a los canales alrededor de los cuales se han formado pantanos y con ellos suelos débilmente consolidados a lo que se suma los fenómenos erosivos agravados por la mano del hombre[8].

En general los suelos corresponden a depósitos fluvio marinos en zona litorales, cuya textura varia de arenoso a arcilloso, en donde predomina el nivel de pH casi neutro [33].

Los tipos de suelo pertenecen al orden de los Entísales, inceptisales y alfisales; el 59% corresponde al tipo de suelo Entisol, 22.7% corresponde al tipo inceptisol, 7.88% corresponde al tipo alfisol mas inceptisol y el 10.35% al tipo alfisol[33].

Existen varios tipos de suelo en el área las cuales han sido determinadas en los diferentes horizontes y de acuerdo a sus características física-químicas, permitiendo establecer las condiciones actuales del suelo y como factor común el predominio de texturas franco-arenoso, el pH neutro, ligeramente salinos y bajo en contenido de materia orgánica[38].

**Figura # 10. Mapa de uso de suelo en le cantón Machala**



Fuente: SENPLADES [27]

Esta zona se caracteriza en general por encontrarse en áreas donde predominan los cultivos de banano, pasto y camaroneras. Por otro lado también existe variedades de especies forestales como son arboles dispersos frutales, samán, ficus, algarrobos, cabo de hacha, guachapelí, guabas y mangles[13]. Los suelos son utilizados (Figura # 10) por huertos, camaroneras y vegetación tropical[39].

En cuanto a la vegetación, en el canal de Jambelí, la especie que representa más del 90% de los manglares es el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), también se encuentra en menor proporción el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle jeli

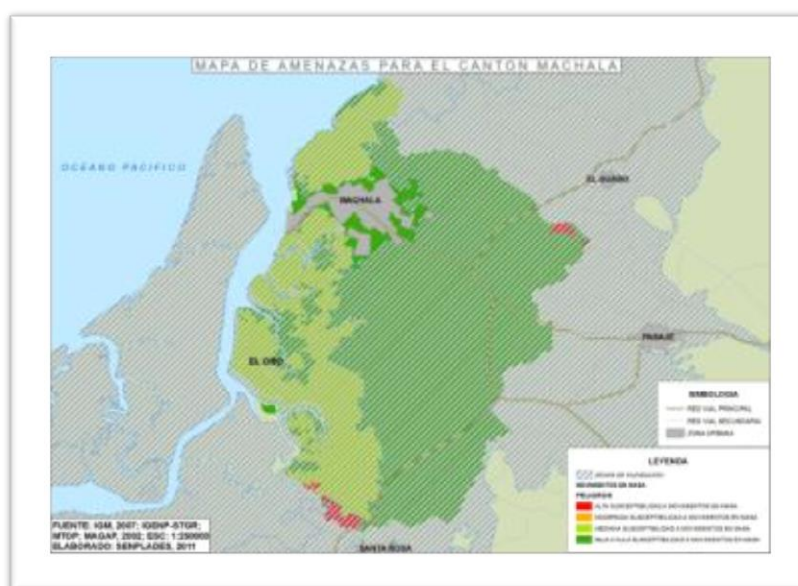


(*Conocarpus erectus*), el mangle iguanero (*Avicennia nitida*), y el mangle piñuelo (*Pelliciera rhizophorae*).

Más adelante de los manglares se pueden encontrar las sabanas o tembladeras, las que se inundan en el invierno. Son fajas de tierra salinas con un drenaje deficiente, están cubiertas por arbustos pequeños y tolerantes a la salinidad, como *Corida sp* y *Mesembryanthemum*, en asociación a mangle blanco y jelfí. Estos terrenos son los más usados para el cultivo de camarón[40][41].

Tierra adentro se encuentran las sabanas, en donde su vegetación se caracteriza por el algarrobo (*Prosopis juliflora*), crucita (*Randia arnata*), cascol (*Libidia corymbosa*). Estos terrenos se los aprovecha en el cultivo de café, cacao y banano. También son muy usados para la ganadería[13].

**Figura # 11. Mapa de amenazas para el cantón Machala**



Fuente: SENPLADES [27]

Entre las amenazas detectadas para el cantón Machala en general [27], incluida la parroquia bajo estudio se encuentran: peligros de inundación, y un riesgo medio a bajo de deslaves (Figura # 11).

### **1. 1. 5. Vías de acceso**

La entrada principal a la cabecera cantonal se da por medio de un carretero pavimentado (Figura # 12), que lo comunica con la ruta E-25, también conocida como Panamericana. Esta vía permite la integración de la parroquia con el cantón Santa Rosa, Loja, Huaquillas y la República del Perú hacia el sur, y hacia el norte con la ciudad de Machala, y las provincias de Guayas y Azuay. Esta comenzó a funcionar a partir de los años 70, antes de esto los enlaces se realizaban por vía marítima desde Puerto Bolívar hacia Puerto Jelí (Santa Rosa) y Guayaquil[9][42][12].

**Figura # 12. Vía de acceso a la cabecera parroquial de El Retiro**



Fuente: Autores

Antes de la construcción de esta vía, a finales de la década de 1960, la mayoría del comercio que se efectuaba en la provincia de El Oro era a través del Canal de Jambelí. La ruta fluvial usada era Puerto Jelí – Puerto Bolívar – Guayaquil. Además de esto, hasta la década de 1950, existió una línea férrea dentro de la provincia, la cual comunicaba Puerto Bolívar con los principales poblados de la provincia[43]. [12].

A partir de la firma de la paz con el Perú, en el marco del acuerdo de cooperación binacional, la ruta E-25 mejoró significativamente, siendo al momento de cuatro carriles y excelente estado en el tramo entre Santa Rosa y Huaquillas (Figura # 13). En la actualidad se está ampliando el tramo entre Santa Rosa y Machala, por lo que se estima que en el próximo año se encontrará rehabilitada en todo su recorrido.

**Figura # 13. Sector Santa Rosa de la Ruta E-25**



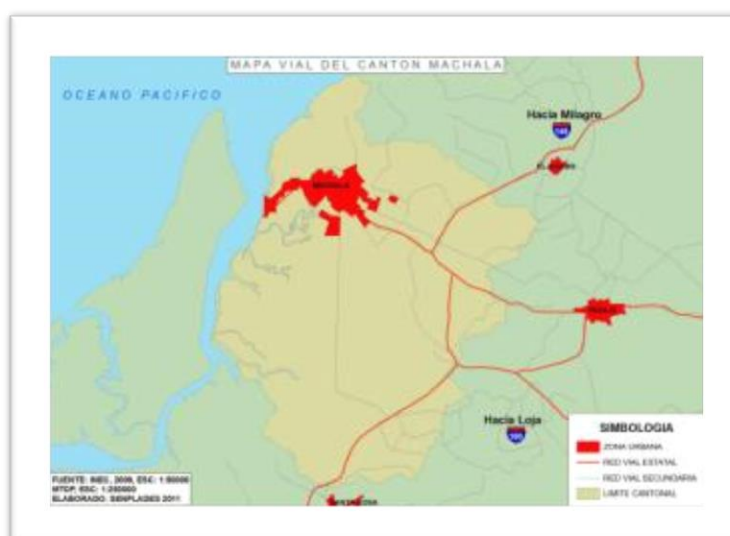
Fuente: Autores

Además de su recorrido principal, la ruta E-25 posee seis ejes viales, asfaltados y en estado aceptable, que permiten una comunicación con el resto de la provincia y el país (Figura # 14):

- Eje Vial 1: Santa Rosa - Piñas - Portovelo
- Eje Vial 2: Santa Rosa – Piñas - Balsa
- Eje Vial 3: Santa Rosa - Arenillas - Huaquillas
- Eje Vial 4: Santa Rosa - Arenillas - Las Lajas
- Eje Vial 5: Santa Rosa – Machala - El Guabo
- Eje Vial 6. Santa Rosa - Machala - Pasaje

La red vial de la provincia ha mejorado mucho en las últimas décadas. Para el año 1982, constaba de 474 Km, de los cuales el 62% estaba asfaltado. En 1998, consistía de 1819 Km, y recién a partir del año 2003, la provincia cuenta con un plan vial elaborado de forma participativa con las Juntas Parroquiales y los Municipios, bajo la asistencia técnica del Ministerio de Obras Públicas. Actualmente la red vial de la provincia está conformada por un total 3036,70 Km [42][12].

**Figura # 14. Mapa vial del cantón Machala**



Fuente: SENPLADES [44]

Adicional a estas vías principales, existen una serie de caminos vecinales y vías de segundo orden, las mismas que no se encuentran en muy buen estado.

La parroquia propiamente dicha, depende exclusivamente de la panamericana Machala – Santa Rosa para comunicarse con los pueblos vecinos, ya que es la única vía que une a los pueblos, que estos están ubicados al costado de la misma. El total de vías de la parroquia considerando las guardarrayas y vías de cuarto orden que conducen a las fincas son en total de 55 km. Las vías son casi en su totalidad de tierra y de 6 metros de ancho; las únicas asfaltadas son, la de ingreso a la cabecera parroquial, que tiene la misma medida, y la panamericana, de aproximadamente 12 metros[7]. En el Anexo B se puede apreciar el detalle de todas las vías de la parroquia.

La situación de la vías de la cabecera parroquial se encuentran mal estado. La misma tiene 11 calles, que son de tierra, y cuenta con una sola vía que tiene capa asfáltica, esta vía conecta al centro de la cabecera con la panamericana, el total de kilómetros de las vías de la cabecera parroquial es de 20.5 km aproximadamente.

En la tabla# II podemos apreciar la distancia por vía terrestre desde la vecina ciudad de Santa Rosa, ubicada a 5 kms de la cabecera parroquial, hacia algunas ciudades del país. Se escogió esta ciudad como referencia, pues es la más cercana con datos disponibles.

<b>Destino</b>	<b>Distancia (km)</b>
Ambato	446
Cuenca	193
Esmeraldas	615
Guayaquil	209
Ibarra	703
Loja	213
Machala	33
Quito	560
Riobamba	461
Bahía de Caráquez	488
Huaquillas	37
Manta	413
Salinas	381
Quevedo	338
Pedernales	557

**Tabla # II. Distancia vía terrestre desde Santa Rosa hacia varias ciudades a nivel nacional**

Fuente: MTOP[45]

Las cooperativas de transporte terrestre que atienden a la parroquia son: Panamericana, TAC, Rutas Orenses, Cooperativa El Oro, Occidental, Palmar, CIFA y Santa Rosa.

En cuanto a acceso aéreo, el vecino cantón de Santa Rosa cuenta con el Aeropuerto Regional del Sur inaugurado en enero del 2010 (Figura # 15)[9]. El mismo es un aeropuerto de carga y también destinado a turistas para enlazar rutas comerciales hacia el Perú y viceversa. Cuando se lo construyó se lo hizo pensando tener vuelos desde Santa Rosa hacia Quito, Guayaquil, Loja, Galápagos y Piura (Perú) [42], sin embargo, hasta septiembre del 2010, este operaba con una sola ruta (hacia Quito)

[46], aunque en marzo del 2011 se realizó el primer vuelo comercial a Piura [47]. Existe también un aeropuerto en la ciudad para transporte menor de carga y uso de avionetas de fumigación.

**Figura # 15. Aeropuerto de Santa Rosa**



Fuente: Autores

El vecino cantón de Santa Rosa cuenta también con un puerto para pequeñas embarcaciones, llamado Puerto Jelí, que es uno de los tres principales puntos de partida para el archipiélago de Jambelí (junto con Puerto Bolívar y Puerto Hualtaco).

**Figura # 16. Foto de Puerto Jelí a principios del siglo XX**

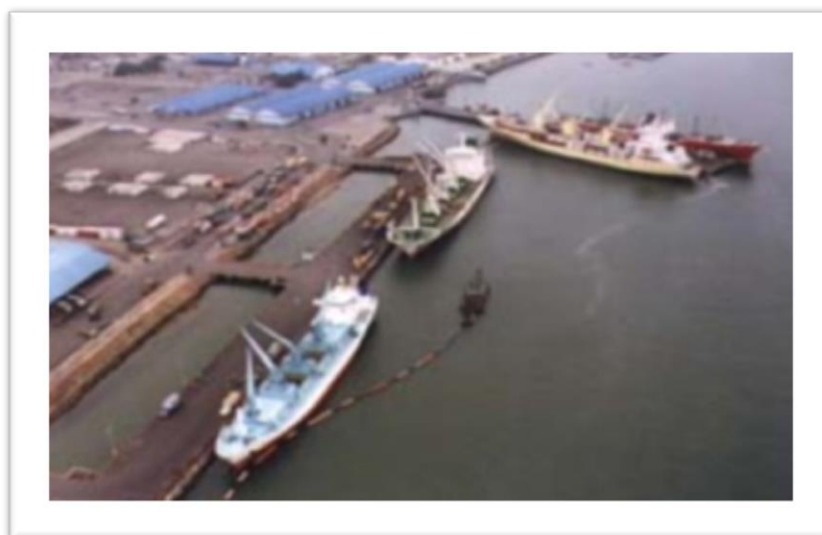


Fuente: [www.mipasaje.com](http://www.mipasaje.com)[48]

Puerto Jelí fue tradicionalmente un puerto para buques de gran calado, los cuales permitían el transporte marítimo nacional e internacional (Figura # 16), sin embargo, debido a la sedimentación del estero Jelí, en la actualidad solo tienen acceso al mismo lanchas de pequeño calado, las mismas que realizan principalmente transporte al archipiélago de Jambelí[48].

El cantón Machala también cuenta con el puerto marítimo de Puerto Bolívar (Figura # 17), ubicado en la parroquia urbana del mismo nombre. Este permite la exportación e importación necesaria para la producción acuícola del sector y de toda la provincia.

**Figura # 17. Vista aérea de Puerto Bolívar**



Fuente: Edison Izquierdo[49]

De este puerto también parten lanchas para trasladarse al archipiélago de Jambelí y a la isla Puná, y existen numerosos muelles para la partida botes privados.



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

A pesar de que el cantón Machala es la capital y mayor ciudad de esta provincia[6], y a que es la cuarta ciudad en importancia después de Quito, Guayaquil y Cuenca[50], la parroquia de El Retiro presenta graves deficiencias en su desarrollo socioeconómico.

La parroquia El Retiro es una zona con extensa superficie, cuenta con 15 sitios políticamente pertenece al cantón Machala, carece de obras de infraestructura básica, sistemas de riego y espacios para la comercialización. El gobierno parroquial considera que su ubicación es ideal para el desarrollo del eje vial que une comunidades vecinas por lo cual una de las principales obras a optimizarse es la construcción de un puente sobre el río Buenavista[7].

Cuenta con obras como la construcción de tanques elevado para dotar de agua a la población de la parroquia, infraestructura educativa, asfalto de la calle principal, cancha del estadio, un subcentro de salud, y recientemente la guardería (Figura # 18) [7].

No obstante la junta está gestionando más obras que necesita la parroquia como el mejoramiento vial, equipamiento y mobiliario público, ampliación del sub-centro, etc. obras que van a servir para mejorar el ornato de la parroquia[7].

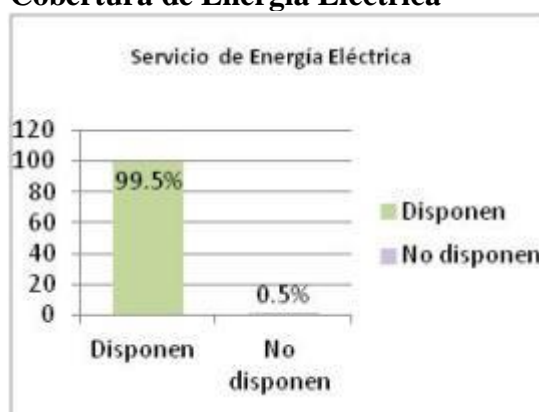
**Figura # 18. Subcentro de Salud y Guardería de la parroquia El Retiro**



Fuente: Autores

En la parroquia el servicio de energía eléctrica llega casi al total de las familias (Figura # 19). El 99.5% disponen de este servicio, existen un total de 4 familias (0.5%) del sitio La Delicia que no disponen del mismo, debido a la despreocupación en realizar los trámites respectivos [7].

**Figura # 19. Cobertura de Energía Eléctrica**



Fuente: Gobierno Parroquial de El Retiro [7]

La parroquia dispone de energía eléctrica desde que se configuro el poblado, existe alumbrado público en el centro amanzanado de la cabecera y los sitios, el mismo que

no es suficiente ya que existen zonas que son oscuras y necesitan más iluminación para poder transitar con seguridad en las noches [7]. En el Anexo # C se encuentra el detalle del servicio de energía eléctrica en la parroquia.

En la parroquia existen 19 líneas telefónicas, todas ellas en la cabecera. Las mismas actualmente están inhabilitadas, por lo cual no se las ha considerado como que se dispone de este servicio, ya que no funcionan. Es decir la parroquia carece de este servicio porque ninguna de las familias cuenta actualmente con este recurso de comunicación [7]. Sin embargo, existe una oficina de la corporación nacional de telecomunicaciones, el cual brinda servicio de cabinas telefónicas (Figura # 20).

**Figura # 20. Oficina de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones**



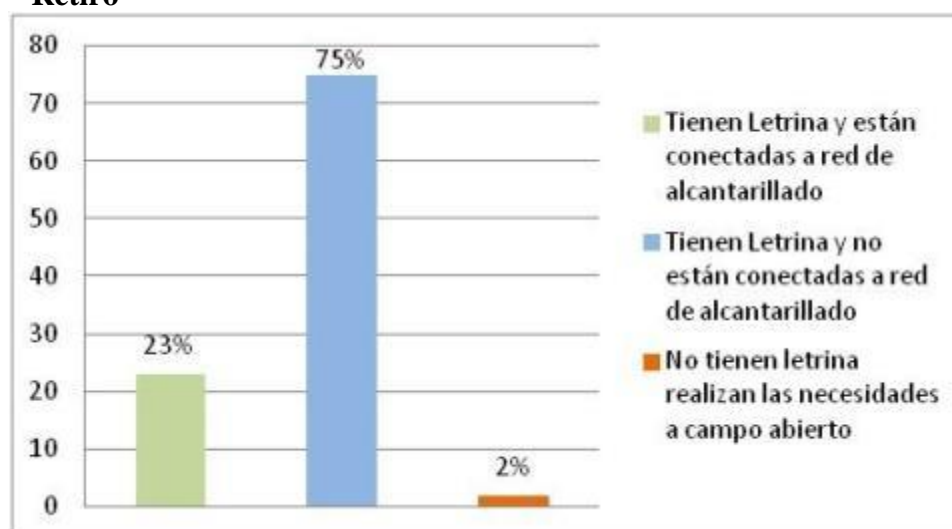
Fuente: Autores

Existe en la cabecera parroquial un sistema entubado de alcantarillado, que desfoga directamente en el estero Casa Mono, sin tratamiento de las aguas residuales. Durante el verano este sistema funciona bien; pero en invierno, colapsa por las aguas lluvias y

se rebosa, provocando malos olores y contaminación. Este sistema funciona desde el año 1989, y cubre parte de la cabecera, con 294 familias conectadas al mismo. Los sitios no cuentan con ningún tipo de sistema de alcantarillado, la mayor parte poseen letrinas con pozos ciegos. En el Anexo # D se puede apreciar un detalle del uso de letrinas y disposición de excretas

Del total de las familias de la parroquia (1277), tan solo el 23% de ellas están conectadas a una red entubada de eliminación de aguas servidas, las mismas que corresponden a parte de la población de la cabecera parroquial. La mayoría de las familias cuentan con pozos ciegos (75%), y un mínimo porcentaje (2%), no cuentan con letrinas y tienen que hacer sus necesidades de otras formas (Figura # 21). Ninguno de los sitios cuenta con sistema de alcantarillado [7].

**Figura # 21. Sistema de eliminación de excretas en la parroquia El Retiro**



Fuente: Gobierno Parroquial de El Retiro [7]

En la cabecera parroquial y en la mayoría de los sitios existen canchas de uso múltiple para la recreación y el deporte (Figura # 22), la mayor parte de estas fueron construidas en la administración del alcalde Minuche. Estos espacios no ha tenido un mantenimiento adecuado y actualmente se encuentran en mal estado porque son varios años los que han pasado desde que se construyeron, además hacen falta espacios de recreación y distracción familiar [7]. En los sitios san José, San Fernando, Guarumal 1, Y del Enano, Alcantarilla y Delicia, no existen este tipo de espacios. En el Anexo # E se encuentra el detalle de las instalaciones de recreación y Deportes en la parroquia.

**Figura # 22. Construcción de Cancha Deportiva en la Parroquia El Retiro**



Fuente: Autores

En la parroquia el retiro existen aproximadamente un total de 1075 viviendas de las cuales el mayor número corresponden a la cabecera parroquial, el material de construcción que predomina es cemento con el 89%, el 2% corresponde a casas de

cemento y madera, 7% madera y 2% otros. En cuanto al tipo de vivienda que predomina el 81% son villas, el 12% media agua y el 7% de dos pisos [7]. En el Anexo # F se encuentra el detalle del número y tipo de viviendas en la parroquia.

**Figura # 23. Diferentes tipos de viviendas de la parroquia El Retiro**



Fuente: Autores

La basura es eliminada por medio del carro recolector que envía el municipio, da cobertura tres veces por semana en la cabecera parroquial, y una sola vez a la semana en los sitios. Existe un botadero de basura en la vía al recreo, el mismo que causa contaminación al medio ambiente y familias asentadas en ese mismo sector, no se clasifica ni existe ningún programa de reciclaje de basura [7].

En cuanto al sistema educativo, existen ocho establecimientos educativos en la jurisdicción parroquial, el que está ubicado en la cabecera parroquial (Figura # 24) cuenta con buena infraestructura, aulas, equipos y espacios de deporte. Las demás instituciones en los sitios se encuentran en regular estado debido a que no cuentan con los espacios necesarios para una educación integral de calidad, por tal motivo muchos alumnos asisten a la escuela de la cabecera, ocasionando a la familia gastos de transporte [7].

**Figura # 24. Centro Educativo Nueve de Mayo**



Fuente: Autores

En la parroquia El Retiro existe un solo sub-centro de salud pública (Figura # 18), que brinda cobertura de salud a la población de la cabecera y los sitios, el estado de la infraestructura es regular, debido a que las instalaciones son muy pequeñas lo que causa incomodidad en los pacientes al esperar para ser atendidos, no cuenta con suficientes espacios para ampliar la atención en especialidades [7]. El sub-centro cuenta con una mini farmacia de medicamentos genéricos para maternidad gratuita,

equipos médicos para atención en medicina general, pesa, tallímetro, equipo para Papanicolaou, nebulizaciones, de vacunación, refrigeración y esterilizante. Además de equipos para la atención medico odontológica.

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

Debido al poco desarrollo de esta parroquia, existe muy poca infraestructura de apoyo en la misma. La mayoría de la logística de apoyo se realiza con las cercanas ciudades de Santa Rosa y Machala, así como con Puerto Bolívar y Puerto Jelí, que tienen comercializadoras especializadas en la venta de productos acuícolas.

**Figura # 25. Infraestructura de apoyo en la cabecera parroquial**



Fuente: Autores



Dentro de la cabecera parroquial existen únicamente tiendas y ferreterías pequeñas, así como el Banco del Barrio del Banco de Guayaquil. También hay un cuartel de la policía en la tenencia política y la casa parroquial (Figura # 25).

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

Tal como se explicó en el capítulo anterior, la parroquia El Retiro es débil en industria de apoyo para la acuicultura; sin embargo, la cercanía a las ciudades de Santa Rosa y Machala, hacen de estas sus principales fuentes de apoyo.

La ciudad de Machala es el centro de la infraestructura de apoyo del sector acuícola de la provincia de El Oro[10], y esto no es distinto para las camaroneras de El Retiro; la mayoría de los productores encuestados tienen base en esta ciudad, o hacen la mayor parte de su logística en ella. En Machala encuentra la mayoría de casas comerciales dedicadas a los suministros de los diversos insumos necesarios para la producción [10], desde los insumos de oficina hasta aquellos que serán usados en las diferentes secciones de la cadena de producción [14]. Se encuentra también agencias de la mayoría de las entidades financiera, así como las oficinas del gobierno provincial [34].

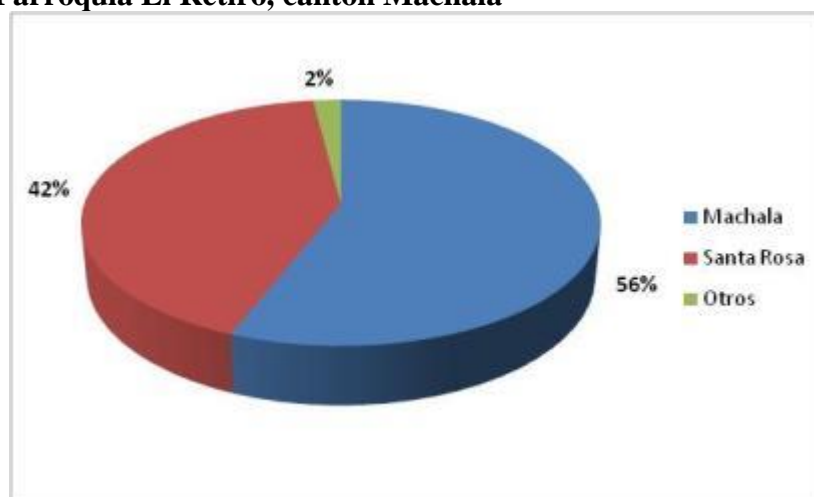
La otra ciudad que por estar más cerca que Machala, da apoyo en mucha de la logística diaria, es Santa Rosa. Esta se encuentra a menos de 10 minutos en automóvil. Cuenta con un mercado central, centro comercial, autoservicios de las

cadenas Aki y Tia, almacenes de electrodomésticos, ropa y de artículos, Disensa (materiales de construcción), ferreterías, farmacias, entre otros[9]. Varias entidades financieras brindan atención en este cantón: Banco de Machala, Banco del Pacífico, Banco del Pichincha, Banco Nacional de Fomento y Banco Rumiñahui, dos Cooperativas de Ahorro y Crédito: Cooperativa de Ahorro y Crédito Santa Rosa y la Cooperativa de Ahorro y Crédito Virgen del Cisne.

### 1. 2. 1. Proveedores

Casi la totalidad de los proveedores de insumos básicos para la operación de los centros de producción del cantón son comprados dentro del mismo cantón Machala, o en el vecino cantón Santa Rosa, tal como se puede ver en la figura # 26. Sin embargo debemos considerar que la mayoría de estos insumos provienen originalmente de la provincia del Guayas o del Perú.

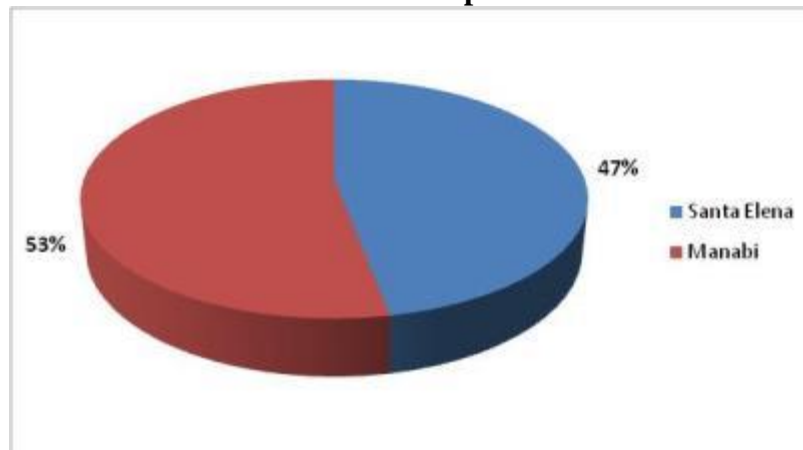
**Figura # 26. Lugar de compra de insumos utilizados en camaronerías de la Parroquia El Retiro, cantón Machala**



Fuente: Encuestas a productores

La postlarva usada para sembrar las piscinas (Figura # 27), era comprada exclusivamente en Manabí (53%) y Santa Elena (47%).

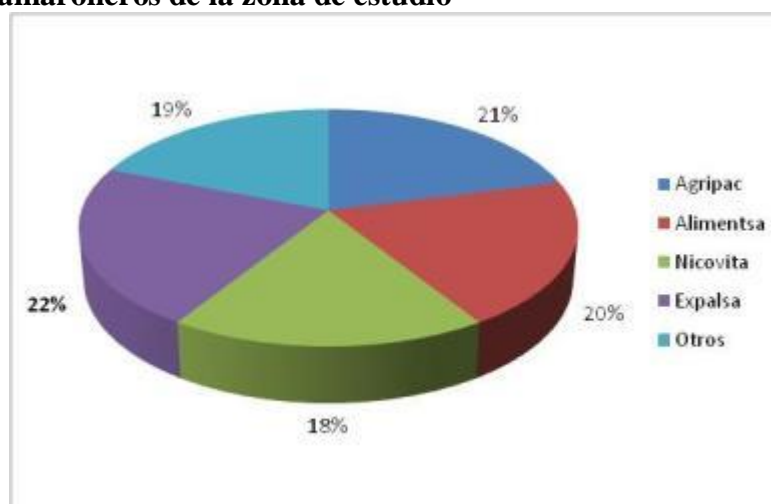
**Figura # 27. Proveedores de semilla para camaronerías de Machala**



Fuente: Encuestas a productores

Dentro de los proveedores de alimento balanceado (Figura # 28), los cuatro primeros lugares, en cuanto a preferencia, lo ocupan: Expalsa (22%), Agripac (21%), Alimentsa (20%) y Nicovita (18%). El restante 19% correspondía a otras marcas.

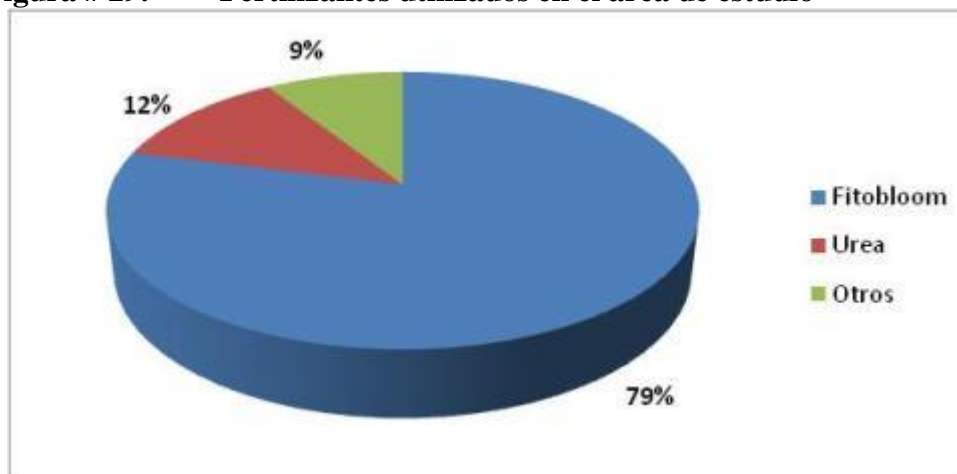
**Figura # 28. Principales marcas de alimento balanceado consumido por los camaroneros de la zona de estudio**



Fuente: Encuestas a productores

La mayoría de las camaroneras (79%) fertilizaba principalmente con Fitobloom, seguido por Urea 12% (figura # 29).

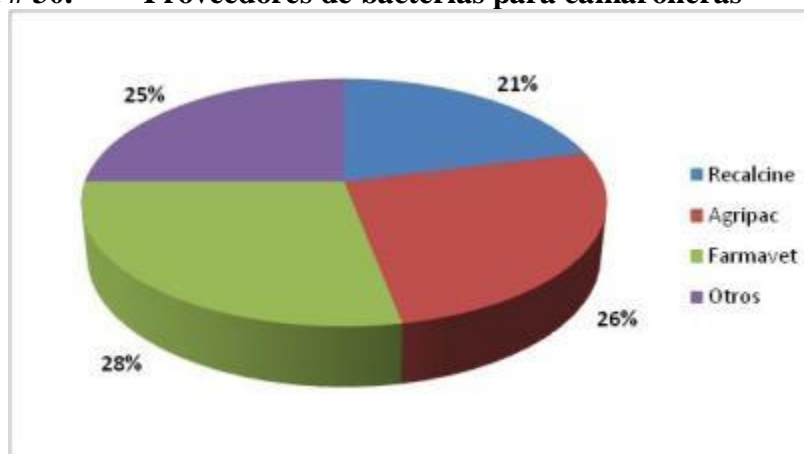
**Figura # 29. Fertilizantes utilizados en el área de estudio**



Fuente: Encuestas a productores

Los tres principales proveedores prebióticos para camaroneras (Figura # 30) fueron: Farmavet (28%), Agripac (26%) y Recalcine (21%).

**Figura # 30. Proveedores de bacterias para camaroneras**



Fuente: Encuestas a productores

Todo esto demuestra la fuerte dependencia que tienen, los productores de la parroquia, de los proveedores a nivel nacional.

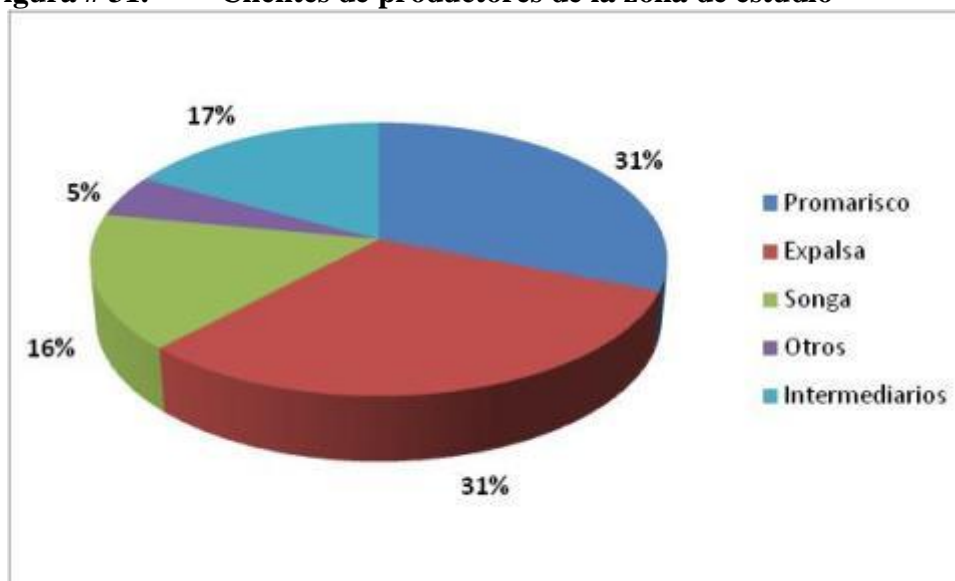
### 1. 2. 2. Clientes

El único producto que venden los acuicultores de la zona es el camarón. Este se vende principalmente a dos tipos de clientes: Empacadoras e intermediarios.

Cuando se vende a empacadoras, esta transporta el camarón hasta su planta, para clasificarlo y pagar con base en una lista de precios por talla y calidad.

La venta a intermediarios se hace con base en un precio pactado al granel. Generalmente esto involucra un pago de contado

**Figura # 31. Clientes de productores de la zona de estudio**



Fuente: Encuestas a productores

Según las encuestas realizadas a los productores, el 17% vendía principalmente a intermediarios, el restante vendía a empacadoras, de las cuales las principales fueron Expalsa, Promarisco y Songa (Figura # 31).

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

En los últimos tiempos, la percepción de la acuicultura como una industria depredadora del medio ambiente ha cambiado mucho; esto, unido al gran peso que tiene esta actividad como generadora de trabajo en la provincia, y a que los terrenos en donde se cultiva camarón en la parroquia no son aptos para otras actividades, ha hecho que existan pocos competidores directos a esta actividad en la parroquia.

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

Es importante anotar, que la mayoría de los camaroneros de esta parroquia, se encuentran agremiados dentro de la Asociación De Productores Camaroneros Jorge Kayser, ubicada en Santa Rosa[9]; o con la Cámara de Productores de Camarón de El Oro, con base en Machala[10].

Debido a que en el país la industria acuícola tiene más de 40 años, se ha desarrollado una infraestructura de apoyo a nivel nacional para la misma. La industria en la que se apoya la acuicultura de esta parroquia, se encuentra principalmente ubicada en

Machala, Santa Rosa, Puerto Bolívar, Guayas y Santa Elena. Aquí se encuentran Puertos, Proveedores, Procesadores, Asesoría técnica, laboratorios de análisis y centros de investigación.

Los productores del cantón acceden a esta infraestructura por medio de la ruta E-25, también conocida como Panamericana, la cual los comunica con el resto del país.

Adicional a esto, Machala cuenta con la carrera de Ingeniería en Acuicultura en la Universidad Técnica de Machala. En esta se forman profesionales para laborar en el sector.

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

La provincia de El Oro fue la precursora de la camaricultura en el Ecuador. Esta se inició en los vecinos cantones de Arenillas, Huaquillas y Santa Rosa[51][9][12][1], sin embargo por su cercanía con este último cantón, algunas de las primeras camaroneras también se instalaron en lo que ahora es la parroquia El Retiro, junto a en donde ese tiempo se estaba construyendo la carretera panamericana.

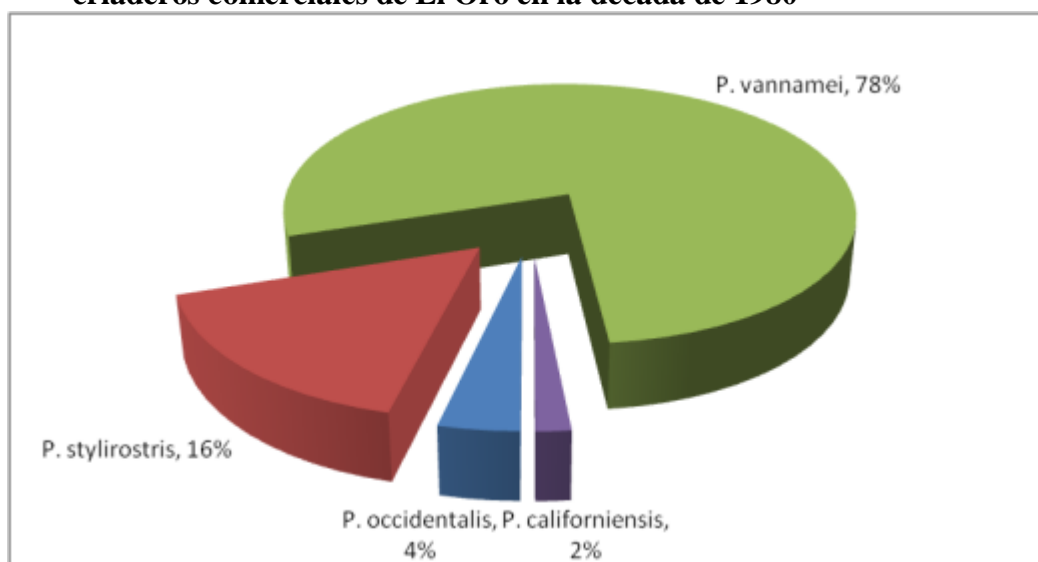
Langostinos Cía. Ltda. fue la primera compañía camaronera del mundo[1], la misma se construyó en el cantón Arenillas alrededor de 1968 [2], luego de esto, uno de sus socios, Jorge Kayser construyó la Camaronera Hualtaco en Huaquillas en 1970[12], y posteriormente se construyeron camaroneras en Santa Rosa, y en lo que ahora es la parroquia El Retiro[10].



## 2.1. Evolución de especies cultivadas

En el cantón Machala en general [10], y en la parroquia El Retiro en específico, solamente se ha cultivado camarón *Penaeus vannamei*. Sin embargo, durante las primeras tres décadas de la actividad, se encontraba también *Penaeus stylirostris*, *Penaeus occidentalis* y *Penaeus californiensis*, las que eran pesca acompañante al capturar la semilla silvestre[52]. A partir del año 2000, con la prohibición de captura de semilla silvestre, solamente se cultiva camarón de la especie *P. vannamei*. En la Figura # 32 se puede observar la composición porcentual de camarones por especies en los criaderos comerciales de El Oro en la década de 1980.

**Figura # 32. Composición porcentual de camarones por especies en los criaderos comerciales de El Oro en la década de 1980**



Fuente: Sánchez y Malavé [12]

La semilla silvestre, y el ingreso de agua a las piscinas también introducía otras especies de peces y crustáceos; algunos de ellos depredadores del camarón, otros

competidores[53][52]. En la tabla #III podemos apreciar una lista de especies que usualmente se encontraban como acompañantes en las piscinas camaroneras

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

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

Fuente: Sánchez y Malavé[12]

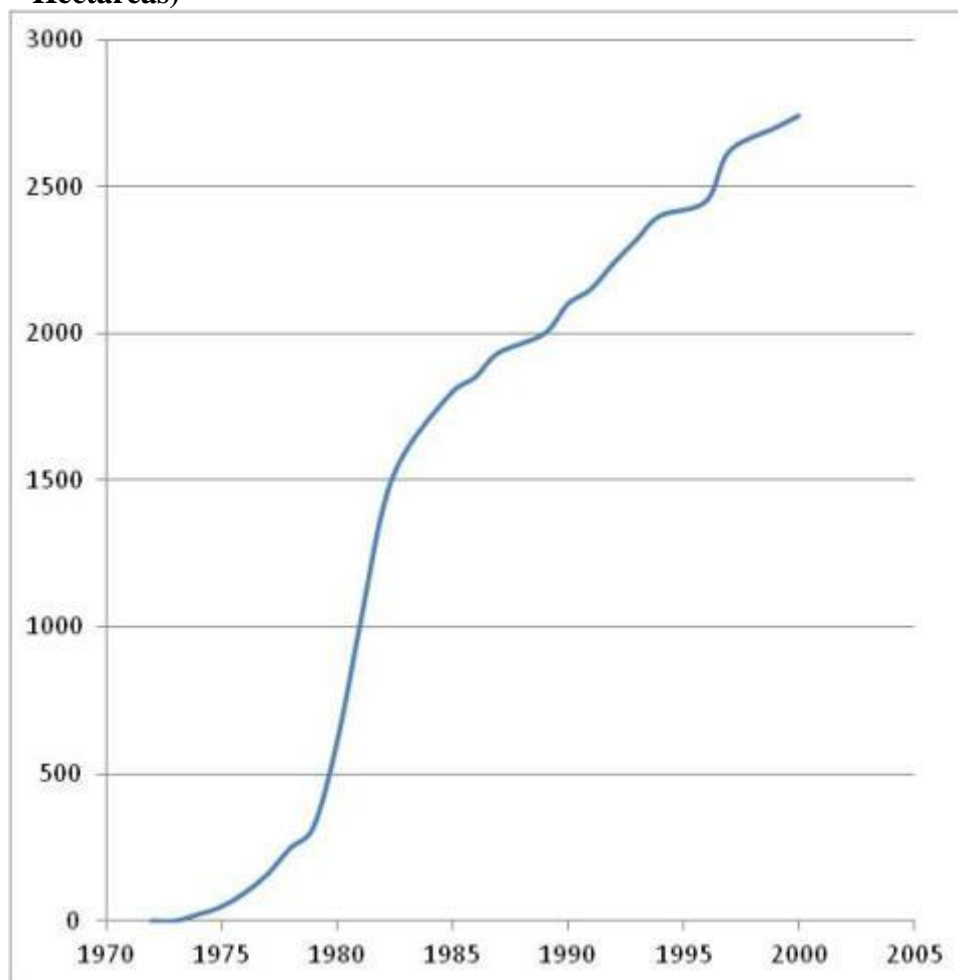
En esta lista se encuentran especies de alto valor comercial como *Lutjanus sp*, *Centropomus sp* y *Cynoscion spp.*. Esto podría indicar que la zona es apta para el desarrollo de esas especies. Sin embargo, no se han hecho investigaciones para determinar la viabilidad y factibilidad del cultivo de estas.

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

Tal como se puede apreciar en la Figura # 33, las primeras camaroneras de lo que ahora es la parroquia El Retiro se establecieron a inicios de la década de 1970. Sin embargo, el mayor crecimiento se dio entre 1979 y 1980, pasando de 250 a casi 1800 hectáreas. Esto se puede evidenciar en la infraestructura que existe en las granjas de

la zona de estudio (Figura # 34), las que son bastante parecidas a las del vecino cantón de Santa Rosa[9] [10].

**Figura # 33. Evolución de área de cultivo en la parroquia El Retiro (en Hectáreas)**



Fuente: DIRNEA-SA[54], CLIRSEN[55], Encuestas

Con base en las encuestas realizadas a los productores (Anexo G), la media del área de las piscinas en el sector de estudio es de 8.5 +/- 3.3 hectáreas (p=0.05).

**Figura # 34. Características de las camaroneras de la parroquia El Retiro**



Fuente: Autores

### **2.3.Evolución de metodologías de cultivo**

Para determinar la evolución de las metodologías de cultivo en la zona de estudio se realizaron encuestas a los productores de la zona. Se puede determinar que los métodos de cultivo utilizados en esta zona son bastante parecidos a los reportados por Bohórquez, Castillo y Mantilla para el cantón Santa Rosa[9], y por León, Martínez y Trujillo[10] para el área urbana del cantón Machala, pero muy distintos de los reportados por Sánchez y Malavé para el cantón Huaquillas[12].

En los inicios de la actividad, hasta la primera mitad de la década de 1980, las metodologías se caracterizaban por un total desconocimiento de técnicas de cultivo, todo lo que se hacía era copiado de lo que realizaban los productores de otras zonas, o por prueba y error.

En la segunda mitad de la década de los ochenta, ya se trabajaba con algunos lineamientos técnicos, por lo que fue posible recoger algo de información. Según las encuestas realizadas, en esta época se utilizaba únicamente semilla silvestre, la misma que era comprada en la zona y sembrada en precriaderos de gran tamaño conocidos como “bancos de larva” a densidades de entre 1,000,000 y 2,000,000 de post-larvas por hectárea. Los juveniles eran transferidos a las piscinas con un peso de entre 0.1g y 5.0 g, y sembrados en estas a una densidad de entre 40,000 y 60,000 Pls/Ha. Se alcanzaba pesos de cosecha de entre 18 y 25 gramos en dos a tres meses. La supervivencia era de alrededor del 50% y la producción de entre 800 y 1000 libras por hectárea por ciclo. En la tabla

<b>Parámetro</b>	<b>El Retiro</b>	<b>Santa Rosa</b>	<b>Machala Urbano</b>
Semilla	Silvestre 100%	Silvestre 100%	Silvestre 100%
Densidad Precría	100 - 200 /m <sup>2</sup>	100 - 200 /m <sup>2</sup>	200 /m <sup>2</sup>
Peso Transferencia	0.1 - 5.0 g	0.1 - 5.0 g	0.1 - 4.0 g
Densidad Siembra	4-6/m <sup>2</sup>	3-5/m <sup>2</sup>	2.5-4 / m <sup>2</sup>
Peso cosecha	18-25 g	18-25 g	16-22 g
Duración ciclo	60-90 días	60-90 días	60-90 días
Supervivencia	50%	50%	60%
Biomasa Final	900-1100 lb/ha	800-1000 lb/ha	600 - 1200 lb/ha

**Tabla # IV. Comparativo de parámetros de producción Parroquia El Retiro, Machala urbano y cantón Santa Rosa, 1985 a 1989**

Fuente: Bohórquez *et al*[9], León *et al*[10], Autores.

En la tabla # VI se aprecia un comparativo de la zona de estudio con las zonas vecinas, durante la segunda mitad de la década de 1980.

Durante este periodo, algunos productores utilizaban alimento con alrededor de 25% de proteína, y se fertilizaba principalmente usando urea. Se utilizaba recambio continuo de alrededor de 2% a 3% por día. Luego de la cosecha, algunos de los productores trataban los suelos usando hidróxido de calcio.

Durante la primera mitad de la década de 1990 se utilizaban dos estrategias de siembra dependiendo del tipo de semilla. La semilla de laboratorio era sembrada directa en la piscina a una densidad de alrededor de 80,000 Pls/Ha. Las cosechas se realizaban a los cuatro meses, con producciones de entre 1,200 y 1,600 libras por hectárea. El resto de los tratamientos eran parecidos a los usados en el periodo anterior. En la tabla # V se puede apreciar un comparativo de los parámetros de producción de la parroquia El Retiro con las zonas aledañas.

<b>Parámetro</b>	<b>El Retiro</b>	<b>Santa Rosa</b>	<b>Machala Urbano</b>
Semilla	Silvestre / Laboratorio	Silvestre / Laboratorio	Silvestre / Laboratorio
Densidad Siembra	8-10/m <sup>2</sup>	7-8/m <sup>2</sup>	8-10/m <sup>2</sup>
Duración ciclo	120 días	120 días	120-150 días
Biomasa Final	1200-1600 lb/ha	1400-1600 lb/ha	1500 lb/ha

**Tabla # V. Comparativo de parámetros de producción Parroquia El Retiro, Machala urbano y cantón Santa Rosa, 1990 a 1995**  
Fuente: Bohórquez *et al*[9], León *et al*[10], Autores.

Con la llegada del Síndrome de Taura entre 1994 y 1995 se presentaron los primeros problemas importantes en esta zona. A pesar de que este síndrome no tuvo la intensidad ni duración que tuvo en otras zonas del país, las supervivencias y producciones sí disminuyeron. Otros problemas que se presentaron a partir de este tiempo fueron los causados por gregarinas, vibrios y bacterias intracelulares. Esta época marcó el inicio del uso intensivo de químicos y antibióticos, las densidades de siembra eran muy parecidas, pero las producciones disminuyeron hasta alrededor de 1,200 libras por hectárea por ciclo.

En la segunda mitad de la década de 1990, se empezó a usar casi exclusivamente larva de laboratorio debido a la escasez de larva silvestre. La larva era sembrada de forma directa casi en su totalidad.

El principal problema en esta época eran las riketsias, las mismas que eran combatidas con oxitetraciclina, y se acentuó el uso de antibióticos de forma rutinaria para tratar la mayoría de los problemas. Entre los antibióticos más usados estaban: Sarafín, ácido oxalínico, romet, furazolidona, cloramfenicol y oxitetraciclina. Adicional a esto se utilizaba mucho hidróxido de calcio, y otros químicos como amonio cuaternario.

A pesar de los problemas que se tenía, se lograba obtener producciones de entre 1,800 a 2,200 libras por hectárea por ciclo, con pesos de cosecha de entre 13 y 16 gramos en

ciclos de entre 3 y 4 meses. Durante esta época fue que se inició con el uso de comederos.

A inicios del año 2000 se empezó a presentar los efectos del Síndrome de la Mancha Blanca. Se presentaron mortalidades masivas. Se probaron varias estrategias para combatirla, pero ninguna tuvo éxito.

Durante la primera mitad de la década del 2000, los productores optaron por bajar la intensidad de los cultivos. La postlarva era sembrada entre 20,000 y 40,000 Pls/Ha, y se generalizó la precría en tanques. Al inicio las producciones que se obtenían eran de alrededor de 500 libras por hectárea ciclo, pero esta fue aumentando progresivamente. Durante esta época las estrategias se centraron en reducción de costos: Se disminuyó la cantidad de balanceado utilizado, pero se aumentó la proteína a 35% - 40%, se redujo el número de empleados y se limitó el recambio de agua y el bombeo.

A partir del año 2006 hasta la fecha las condiciones mejoraron. Las densidades volvieron a subir a entre 60,000 y 140,000 Pls/Ha, la supervivencia se encuentra en alrededor del 45%, con producciones de entre 800 y 1,400 libras por hectárea en 90 a 140 días. Sin embargo, el mayor problema al que se enfrentan los productores de esta zona es el de la eutroficación de las fuentes de agua, lo que causa baja de oxígeno disuelto y crecimiento bacteriano. En la tabla # VI se puede apreciar un comparativo



de los parámetros de producción de la parroquia El Retiro con las zonas aledañas en la actualidad.

Parámetro	El Retiro	Santa Rosa	Machala Urbano
Semilla	Laboratorio 100%	Laboratorio 100%	Laboratorio 100%
Densidad Siembra	6-14/m <sup>2</sup>	8-10/m <sup>2</sup>	6-12 / m <sup>2</sup>
Peso cosecha	12-14 g	15-16 g	12-15 g
Duración ciclo	90-140 días	75-140 días	90-150 días
Supervivencia	45%	50%	55%
Biomasa Final	800-1400 lb/ha	900-1800 lb/ha	800-1600 lb/ha

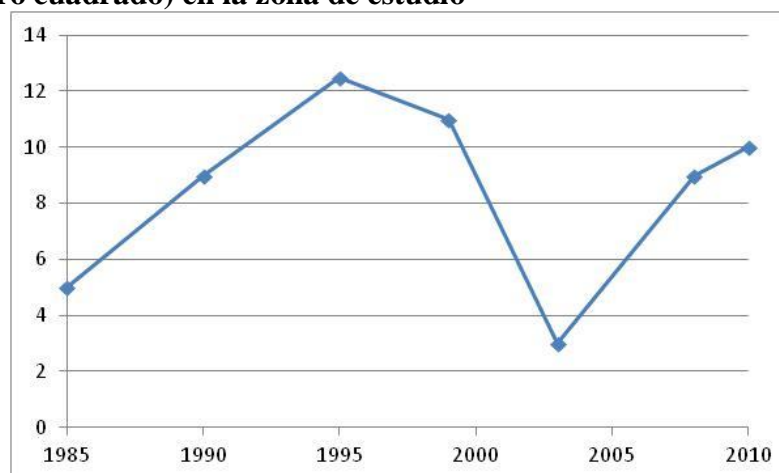
**Tabla # VI. Comparativo de parámetros de producción Parroquia El Retiro, Machala urbano y cantón Santa Rosa, 2010-2012**

Fuente: Bohórquez *et al*[9], León *et al*[10], Autores.

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

Al inicio de la camaricultura en la zona, el cultivo era de tipo extensivo, sin embargo, desde la segunda mitad de la década de 1980, que fue cuando más se desarrollaron las camaroneras en la zona de estudio, la Acuicultura en la zona de estudio se ha manejado a nivel semi-intensivo.

**Figura # 35. Evolución de las densidades de siembra (en post-larvas por metro cuadrado) en la zona de estudio**

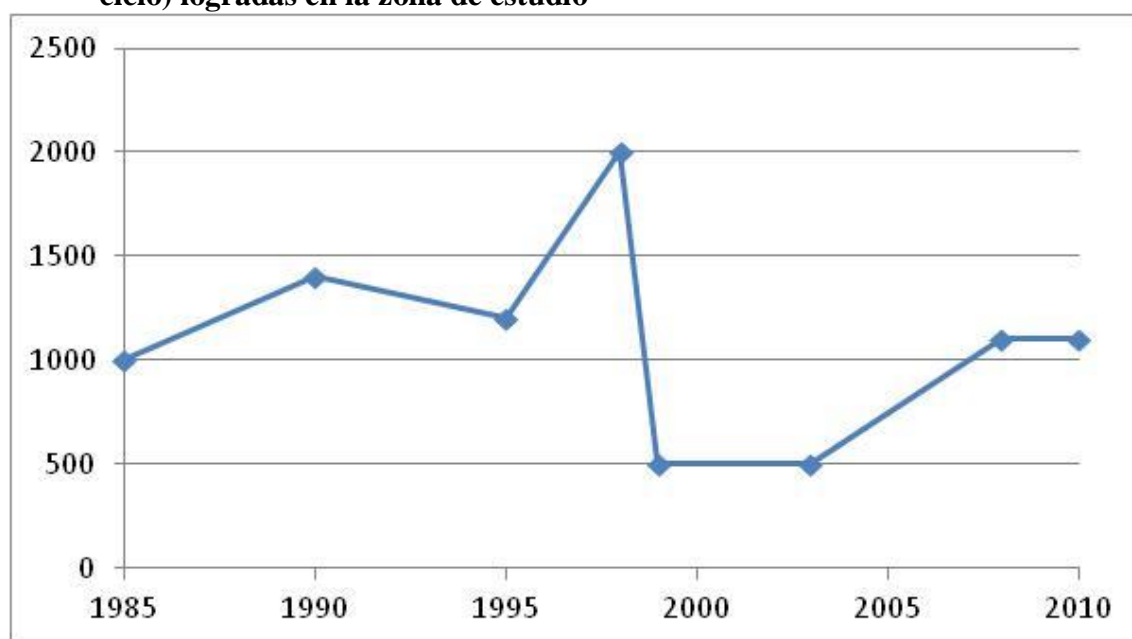


Fuente: Encuestas

En la figura # 35 se puede apreciar la evolución de las densidades de siembra, en post-larvas por metro cuadrado, en la zona de estudio

En la Figura # 36 podemos apreciar la evolución de las producciones en libras por hectárea por ciclo logradas en la zona de estudio

**Figura # 36. Evolución de las producciones (en libras por hectárea por ciclo) logradas en la zona de estudio**

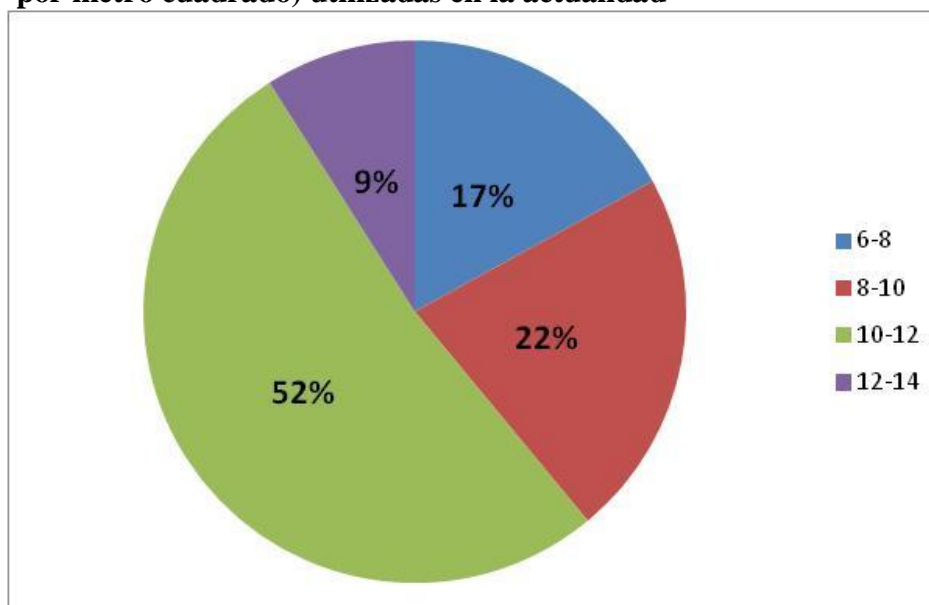


Fuente: Encuestas

En la figura # 37 se aprecia las densidades de siembra utilizadas en la actualidad, como porcentaje del número de camaroneras que la utilizan.

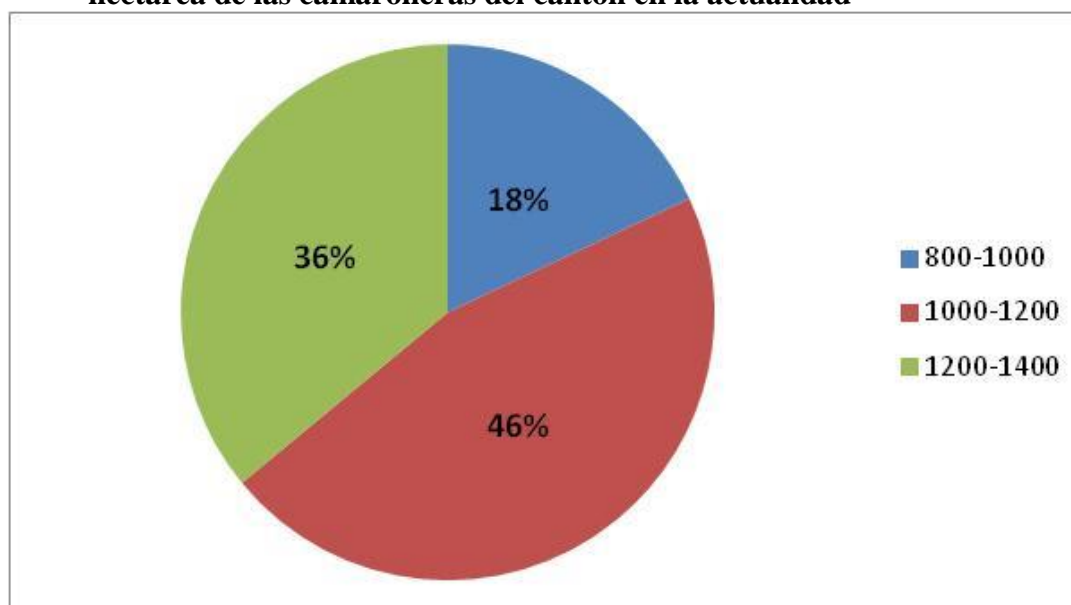
En la figura # 38 se aprecia la productividad de las camaroneras del cantón en la actualidad, medidas como biomasa cosechada en libras por hectárea por ciclo.

**Figura # 37. Frecuencia relativa de densidades de siembra (en Postlarvas por metro cuadrado) utilizadas en la actualidad**



Fuente: Encuestas

**Figura # 38. Frecuencia relativa de la productividad en libras por hectárea de las camaroneras del cantón en la actualidad**



Fuente: Autores

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

Con la finalidad de realizar el análisis técnico de la situación actual de la Acuicultura en la parroquia El Retiro, del cantón Machala, se realizó una encuesta a los productores de la zona.

El formato de la encuesta realizada se encuentra en el Anexo G.

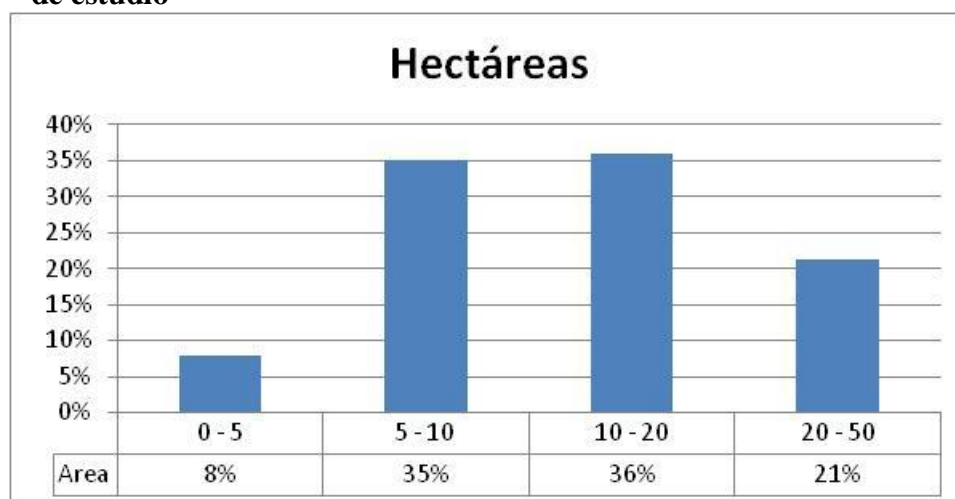
### **3.1. Metodología de cultivo utilizadas**

La metodología general utilizada en el la parroquia El Retiro del cantón Machala es similar a la utilizada en el resto del país. Sin embargo, se puede notar que en este sector, como en el resto de la provincia de El Oro, los productores se caracterizan por ser pequeños y medianos, con áreas de menos de 50 hectáreas[2].

Como podemos apreciar en la Figura # 39, el 79% de las camaroneras son de tamaño menor a 20 hectáreas, estando la mayor proporción (71%) entre 5 y 20 hectáreas. Esto

es similar a lo que se encuentra en la zona urbana del cantón Machala, en donde el 60% son de menos de 20 hectáreas[10]; y en el cantón Santa Rosa, en donde el 67% corresponden a este rango de área[9].

**Figura # 39. Distribución relativa del área de las camaroneras de la zona de estudio**



Fuente: Encuestas

Como manifestamos en el capítulo anterior, las densidades de siembra varían entre 60,000 y 140,000 Pls/ Ha. El 52% de las fincas siembran entre 100,000 y 120,000 Pls/Ha, el 22% entre 80,000 y 100,000 Pls/Ha, el 17% entre 60,000 y 80,000 Pls/Ha, y el 9% restante entre 120,000 y 140,000 Pls/Ha (Figura # 37).

La productividad de las piscinas por ciclo varió entre 800 y 1,400 libras por hectárea por ciclo, con una media de 1,136 +/- 308 (p=0.05).

En la tabla # VII podemos apreciar las medias estimadas (p=0.05) para los principales parámetros de producción en la zona de estudio.

**Tabla # VII. Valores medios de las principales variables de producción en la zona de estudio (p=0.05)**

Variable	Media (p=0.05)		
Densidad	100,600	+/-	12,666
Días	112	+/-	36
Lbs/Ha	1,136	+/-	308
FCA	1.01	+/-	0.38
Talla	13.06	+/-	1.28

Fuente: Encuestas, Elaboración: Autores

Con respecto a los balanceados utilizados, el contenido de proteína oscila entre el 22% y el 38% de proteína bruta, siendo el más utilizado el de 35% proteína (68% de los encuestados), seguido del de 28% (22% de los encuestados). Las marcas más utilizadas (Figura # 28) son: Diamasa (22%), Agripac (21%), Alimentosa (20%) y Nicovita (18%). El 48% de los productores entrevistados alimenta al boleo, y el 46% utiliza comederos de control (Figura # 40).

**Figura # 40. Comederos control en una camaronera de la zona**



Fuente: Autores

### 3.2. Impacto Ambiental

Para evaluar el impacto ambiental de la acuicultura en la zona de estudio se realizó una matriz, la misma que se encuentra en la tabla # VIII

**Tabla # VIII. Matriz de identificación y valoración de los Impactos Ambientales**

Impacto ambiental Área ambiental	Características del impacto					Valoración
	Carácter	Tipo	Extensión	Duración	Reversibilidad	Magnitud
<b>Componente físico</b>						
Agua marina	Negativo	Directo	Localizado	Permanente	Irreversible	-3
Suelos	Negativo	Directo	Localizado	Permanente	Irreversible	-1
Calidad de Aire	NS	NS	NS	Temporal	NS	NS
<b>Componente biótico</b>						
Flora	Negativo	Directo	Localizado	Permanente	Irreversible	-1
Fauna	Negativo	Indirecto	Localizado	Permanente	Irreversible	-1
Morfología del paisaje	Negativo	Directo	Localizado	Permanente	Irreversible	-2
<b>Componente socio-económico y cultural</b>						
Uso de territorio zona residencial	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Estéticos y de interés humano vistas panorámicas y paisajes	Negativo	Directo	Localizado	Permanente	Irreversible	-1
Nivel cultural estilos de vida	Positivo	Indirecto	Extenso	Permanente	Irreversible	+3
Nivel cultural empleo	Positivo	Directo	Extenso	Temporal	Reversible	+3
Servicios e infraestructura red de transporte	Positivo	Indirecto	Extenso	Permanente	Irreversible	+2
Servicios e infraestructura red de servicios	Positivo	Indirecto	Extenso	Permanente	Irreversible	+3

Total impactos positivos	4
Total impactos negativos	6
Valoración impactos positivos	+11
Valoración impactos negativos	-9

Carácter	Negativo o positivo
Tipo	Directo o indirecto
Extensión	Localizado o extenso
Duración	Temporal o permanente
Reversibilidad	Reversible o irreversible
Magnitud	Bajo (-1) Moderado (-2) Alto (-3)
	No significativo (NS) Indeterminado (I)
	No determinado (ND)

**Fuente: Autores**

### **3.3. Impacto socioeconómico**

El principal impacto socioeconómico de la presencia de camaroneras en la parroquia El Retiro ha sido la creación de empleos para los pobladores de la zona. Según las encuestas realizadas, tenemos que por cada 5.1 hectáreas de camaronera se genera un puesto de trabajo directo. Considerando que el área de estudio cuenta con 2,740 hectáreas de camaroneras, esto equivale a la generación de 537 puestos de trabajo directo.

Sin embargo, el efecto multiplicador de estos puestos de trabajos no ha sido el mismo que en otras zonas como en la vecina Santa Rosa. Esto se debe a que los camaroneros no adquieren productos y servicios dentro de la parroquia, y prefieren hacerlo en Santa Rosa y la ciudad de Machala.

Esto se convierte en un ciclo vicioso, ya que los productores no adquieren insumos en la parroquia porque no existen distribuidores, y no se instalan almacenes porque no existen una demanda suficiente para esto.

### **3.4. Análisis FODA**

Analizando el desarrollo y la situación actual de la industria acuícola en la parroquia El Retiro del cantón Machala, se ha identificado en una matriz F.O.D.A. las



Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, mismas que puntualizamos en la Tabla # IX.

**Tabla # IX. Fortalezas y Debilidades**

<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
F1. Facilidades de acceso permanente por vía terrestre F2. Cercanía a Santa Rosa y Machala, centro económico de la provincia F3. Mano de obra calificada y disponibilidad de oferta laboral. F4. Vías de acceso en buen estado	D1. Bajas en la capacidad de carga por eutroficación de los cuerpos de agua D2. Falta de financiamiento para pequeño y mediano productor. D3. Dependencia del monocultivo D4. Falta de inversión de los productores. D5. Infraestructura susceptible a fenómenos climáticos
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
O1.. Disponibilidad de insumos e industria de soporte en las zonas aledañas O2. Desarrollo de nuevas técnicas de cultivo. O3. Interés de Organismos del estado para ayudar a PYMES O4. Regularización camaronera O5. Infraestructura de apoyo a nivel nacional.	A1. Disminución de la rentabilidad por caída de precios internacionales. A2. Aparición de nuevas enfermedades. A3. Contaminación del medio por actividades productivas de sectores aledaños.

**Fuente: Autores**

## **CAPITULO IV. PROPUESTA TÉCNICA**

Después de la evaluación y análisis de la información recopilada, este capítulo trata de dar una propuesta técnica para optimizar y mejorar la acuicultura en la zona de estudio. Sin embargo; cabe recalcar que, ninguna estrategia se puede poner en práctica por sí mismo, y necesita de la participación y el involucramiento de los actores directos. Por esta razón, es necesario que se socialice y dé a conocer, esta y otras investigaciones realizadas por la ESPOL, a estos actores involucrados en la producción, planificación y regulación de la industria acuícola en el país.

Este plan de desarrollo de la acuicultura, debe arrancar con mesas de trabajo inter institucionales que ayuden a:

- Mejorar el manejo técnico de las fincas de cultivo
- Incrementar el cuidado del medio ambiente en general, y de la calidad de agua en específico.

- Facilitar el acceso a líneas de crédito, que permitan renovar equipos y mejorar la infraestructura de las camaroneras, y a obtener financiamiento blando en capital de operación.
- Incrementar los niveles de coordinación de seguridad de las zonas de producción.
- Fortalecer la asociación y representatividad de las asociaciones camaroneras.

Efectuado el análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la zona de estudio, y con base en la información recopilada en los capítulos anteriores, se presentan las siguientes propuestas para lograr el mejor aprovechamiento sustentable de los recursos de la zona a mediano y largo plazo.

#### **4.1 Propuesta para Industria acuícola actual**

Es necesaria la implementación de buenas prácticas de manejo, para evitar la persistencia de los impactos al ambiente. La reducción del uso de químicos y antibióticos ha disminuido en algo el impacto, pero gran parte de esto se debe a las medidas de control impuestas por las autoridades más que por decisión propia de los productores.

Se debe de incentivar la responsabilidad ambiental social y empresarial de los involucrados en toda la cadena de producción. Es necesario que los productores cosechen los beneficios de las nuevas prácticas amigables con el medio, ya que hasta

la fecha estas representan un costo más que una inversión. Cuando los empresarios vean que pueden obtener beneficios económicos y comerciales, a mediano y largo plazo, de la mejora en sus prácticas, ellos serán los primeros promotores y controladores de las mismas.

Se debe de redirigir el control de los organismos del estado, para que los productores lo vean más como apoyo estatal, y menos como imposición de nuevos costos. Esto incluye, pero no se limita a: créditos y mejores facilidades de financiamiento para pequeños y medianos productores; asesoría y capacitación en metodologías de producción; acceso a nuevos canales de comercialización; aplicación de seguridad alimentaria y trazabilidad; desarrollo de programas de investigación aplicada.

Fomentar la eficiencia empresarial y el manejo sustentable, poniendo en práctica el uso de las adecuadas metodologías para la producción y comercialización del camarón, mejorando la eficiencia de la producción acuícola.

Impulsar al productor a la obtención de certificaciones de calidad, trazabilidad y medio ambiente, con el objetivo de que estas representen un valor agregado, disminuyendo en algo la probabilidad de fluctuación de precios en el mercado.

Modernizar las técnicas de producción en cultivo semi-intensivo, para afectar de menor manera al ambiente, evitando de esta manera la eutroficación del agua y aparición de nuevas enfermedades.

Para poner en práctica estas estrategias, es importante actualizar y capacitar a los productores de la zona. Esto puede hacerse por medio de instituciones como la ESPOL, Universidad de Machala, Asociación de Productores de Camarón Jorge Kayser, la Cámara de Productores de camarón de El Oro, o la Subsecretaría de Acuacultura.

Tomar provecho del estado de las vías de acceso, las cuales han sido mejoradas en los últimos años, así como la cercanía a los centros de apoyo logístico: Santa Rosa y Machala, para disminuir los costos.

El peso y poder de negociación de los productores puede ser incrementado tomando provecho de las asociaciones de productores como la Asociación de Productores de Camarón Jorge Kayser, o la Cámara de Productores de camarón de El Oro. Esto, junto con la importancia que tiene el sector en la economía de la provincia, puede servir para lograr mayor apoyo de parte de las autoridades en varios frentes.

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

Uno de los principales problemas a los que se enfrentan los productores de camarón de esta zona, es la eutroficación de los cuerpos de agua, debido a la recirculación de los efluentes de las camaroneras, los cuales tienen altos niveles de nutrientes. Al momento esto se lo está combatiendo mediante el uso de tratamientos bacterianos prebióticos para descomponer la materia orgánica, pero a futuro se debe de evaluar la forma de mejorar el recambio de esta agua mediante obras de infraestructura y re direccionamiento de las aguas de desecho de las camaroneras.

Se debe de incentivar la investigación en prevención de enfermedades a través de productos limpios, selección genética, mejora de los alimentos, mejores prácticas de cultivo y biotecnología, lo cual conllevaría a una mejor producción y sustentabilidad a mediano y largo plazo.

Es importante aprovechar el apoyo de entidades gubernamentales mediante la presencia de las asociaciones productores, para lograr incentivos a los productores, que permitan la prosperidad de la industria a mediano y largo plazo.

Se debe de incentivar el desarrollo de proyectos de investigación con miras a evaluar especies alternativas posibles de ser producidas en la zona, así como para lograr una mejor integración del sector privado con el público de control, investigación y educación.

Las empresas del sector deben invertir en instruir a los técnicos y operarios en el aprendizaje de nuevas metodologías de cultivo debido a que son los encargados de implantar en la zona lo aprendido para mejorar el rendimiento y aumentar la eficiencia y sustentabilidad del proceso de cultivo.

Tomar todas las precauciones necesarias y utilizar sistemas de bioseguridad para evitar que nuevas enfermedades ataquen a la industria camaronera ecuatoriana.

## CONCLUSIONES

Con base en el análisis efectuado en este trabajo, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- 1) En la parroquia El Retiro se encuentran localizada una parte importante del área de camaroneras del cantón Machala
- 2) La Parroquia el Retiro es un área eminentemente camaronera, y la economía del sector depende grandemente de esta actividad.
- 3) El camarón, junto con el banano son las fuentes principales de ingreso para los habitantes de esta parroquia.



- 4) La actividad acuícola de la parroquia se ha desarrollado gracias a la cercanía a las ciudades de Machala y Santa Rosa, así como del buen estado de las vías de comunicación. Además, depende de estas para su logística y soporte
- 5) Las camaroneras de la parroquia El Retiro, al igual que las de gran parte del cantón Santa Rosa, tienen como fuente de agua principalmente a afluentes del Estero Jelí.
- 6) La calidad de agua del estero Jelí y sus afluentes se encuentra deteriorada por efecto de las aguas de desecho de las bananeras, minas y las propias camaroneras, lo que causa disminución en la capacidad de carga de las piscinas que toman su agua de este.
- 7) La producción camaronera en la zona se ha reactivado, después de su brutal caída a fines del siglo pasado, con la aparición de la mancha blanca. Gran parte de la responsabilidad de esta reactivación se debe a la conciencia que se ha logrado a través del tiempo por parte de los productores y técnicos.

## **RECOMENDACIONES**

Después del análisis realizado en esta tesis se puede realizar las siguientes recomendaciones:

- 1) Dar a conocer y socializar los resultados de esta y otras investigaciones relacionadas, realizadas por la ESPOL, a los actores involucrados en la producción y planificación del sector acuícola en el país.
- 2) Implementar buenas prácticas de manejo en las fincas
- 3) Reducir el uso de químicos y antibióticos
- 4) Incentivar la responsabilidad ambiental, social y empresarial

- 5) Reposicionar el control de los organismos del estado, para que los productores lo vean más como apoyo y menos como imposición
- 6) Fomentar la eficiencia empresarial y el manejo sustentable
- 7) Impulsar la obtención de certificaciones de calidad, trazabilidad y medio ambiente
- 8) Modernizar las técnicas de producción
- 9) Actualizar y capacitar a los productores de la zona
- 10) Tomar provecho del estado de las vías de acceso
- 11) Incrementar el peso y el poder de negociación de los productores, provecho de las asociaciones de productores
- 12) Evaluar la forma de mejorar el recambio de esta agua mediante obras de infraestructura y re direccionamiento de las aguas de desecho de las camaroneras.
- 13) Incentivar la investigación en prevención de enfermedades a través de productos limpios, selección genética, mejora de los alimentos, mejores prácticas de cultivo y biotecnología

- 14) Aprovechar el apoyo de entidades gubernamentales mediante la presencia de las asociaciones productore
- 15) Incentivar el desarrollo de proyectos de investigación con miras a evaluar especies alternativas posibles de ser producidas en la zona
- 16) Instruir y actualizar a los técnicos y operarios en nuevas metodologías de cultivo
- 17) Utilizar sistemas de bioseguridad para evitar que nuevas enfermedades ataquen a la industria camaronera.

## **ANEXOS**

## ANEXO A – VIAS DE LA PARROQUIA EL RETIRO

Lugar	Agua						
	Tipo			# de familias toman agua de red entubada	# de familias toman agua de la red de potable	# de familias que toman de vertiente	# de familias que toman de otras fuentes
	Entubada	Potable	Vertiente				
Cabecera parroquial		Si		0	380	0	0
La Delicia			Si	0	0	8	0
San José La Rotonda			Si	0	0	20	60
Guarumal Uno		Si	Si	0	41	0	41
Buena Esperanza	Si			140	0	0	0
El Recreo		Si		0	120	0	0
San Vicente		Si		0	38	0	0
San Fernando		Si		0	55	0	0
San Luis	Si			53	0	0	53
Km 15	Si			85	0	0	0
La María		Si		0	35	0	0
15 de Octubre		Si		0	67	0	0
Motuche		Si		0	48	0	0
La Alcantarilla	Si			12	0	0	0
Y del enano			Si	0	0	0	14
Casa Azul	Si			101	0	0	0
Total				391	784	28	168
%				29	57	2	12

**Fuente: Gobierno Parroquial de El Retiro[7]**

## ANEXO B – VIAS DE LA PARROQUIA EL RETIRO

Lugar	Lugares que cubre (desde a)	Tipo de vía		Ancho de vía	Tipo de capa de rodadura	Obras de arte existentes
		Uso	Km			
Cabecera parroquial	Panamericana – sitio recreo	Público	3	6m	Mixta asfalto y lastre	
Buena Esperanza.	Panamericana casa azul - Km15 – centro poblado	Público	1	6m	Tierra	
El Recreo	Sitio recreo – cabecera parroquial	Público	3	6m	Tierra	
Casa Azul	Panamericana – sitio casa azul	Público	200m	6m	Tierra	
Km 15	Panamericana – centro poblado	Público	30m	6m	Tierra	
San José la Rotonda	Panamericana – centro poblado	Público	0.5	6m	Tierra	
15 de Octubre	Vía baloza – centro poblado	Público	300m	6m	Tierra	
San Fernando	Panamericana – centro poblado	Público	300	6m	Tierra	
San Luis	Panamericana casa azul - Km15 – centro poblado	Público	20m	6m	Tierra	
Motuche	Panamericana – centro poblado	Público	20m	6m	Tierra	
Guarumal 1	Via baloza – centro poblado	Público	20m	6m	Tierra	
San Vicente	Panamericana – centro poblado	Público	1.5km	5m	Tierra	
La María	Panamericana casa azul - Km15 – centro poblado	Público	100m	6m	Tierra	
Y del Enano	Panamericana – centro poblado	Público	20m	6m	Tierra	
La Alcantarilla	Panamericana – centro poblado	Público	20m	6m	Tierra	
La Delicia	Panamericana – centro poblado	Público	3.5km	5m	Tierra	

**Fuente: Gobierno Parroquial de El Retiro[7]**

## ANEXO C – SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN

### LA PARROQUIA EL RETIRO

Lugar	Energía eléctrica	
	# de familias disponen	# de familias que no disponen
Cabecera parroquial	380	0
La Delicia	4	4
San José La Rotonda	80	0
Guarumal Uno	41	0
Buena Esperanza	140	0
El Recreo	120	0
San Vicente	38	0
San Fernando	55	0
San Luis	53	0
Km 15	85	0
La María	35	0
15 de Octubre	67	0
Motuche	48	0
La Alcantarilla	12	0
Y del enano	14	0
Casa Azul	101	0
Total	1273	4
%	99.5	0.5

**Fuente: Gobierno Parroquial de El Retiro[7]**



## ANEXO D – USO DE LETRINAS Y DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN LA PARROQUIA EL RETIRO

Lugar	# de familias que tienen letrinas y están conectadas al alcantarillado	# de familias que letrinas y no están conectadas al alcantarillado (fosa, poso ciego)	# de familias que no tienen letrinas (campo abierto)	Total
Cabecera parroquial	294	86	0	380
La Delicia	0	4	4	8
San José La Rotonda	0	80	0	80
Guarumal Uno	0	41	0	41
Buena Esperanza	0	140	0	140
El Recreo	0	120	0	120
San Vicente	0	38	0	38
San Fernando	0	45	10	55
San Luis	0	48	5	53
Km 15	0	85	0	85
La María	0	35	0	35
15 de Octubre	0	67	0	67
Motuche	0	48	0	48
La Alcantarilla	0	12	0	12
Y del enano	0	14	0	14
Casa Azul	0	101	0	101
Total	294	964	19	1277
%	23	75	2	100

**Fuente: Gobierno Parroquial de El Retiro[7]**

**ANEXO E – INVENTARIO DE SITIOS DE  
RECREACIÓN Y DEPORTES EN LA PARROQUIA EL  
RETIRO**

Lugar	Nombre	Institución que lo construyo	Año	Situación actual
Cabecera parroquial	1 Cancha de uso múltiple	Municipio	1979	Mal estado
	3 cancha de vóley.	La comunidad	2000	Solo tierra
	1 cancha de futbol	Gobierno Provincial	2008	Buen estado de la cancha, no cuenta con graderíos
Buena Esperanza.	1 Cancha múltiple	Municipio	1995	Mal estado
El Recreo	1 Cancha múltiple	Municipio	1992	Buen estado
Casa Azul	1 Cancha múltiple	Teresa Minuche	1987	Regular estado
Km 15	1 Cancha múltiple	Municipio	1995	Mal estado
San José la Rotonda	No existe			
15 de Octubre	1 Cancha múltiple	Teresa Minuche	1999	Buen estado
San Fernando	No existe			
San Luis	1 Cancha múltiple	Municipio	1986	Mal estado
Motuche	1 Cancha múltiple	Teresa Minuche	1987	Buen estado
Guarumal 1	No existe			
San Vicente	1 Cancha múltiple	Municipio	1990	Regular estado
La María	1 Cancha múltiple	Teresa Minuche	2000	Buen estado
Y del Enano	No existe			
La Alcantarilla	No existe			
La Delicia	No existe			

**Fuente: Gobierno Parroquial de El Retiro[7]**

## ANEXO F – INVENTARIO DE NUMERO Y TIPO DE VIVIENDAS EN LA PARROQUIA EL RETIRO

Lugar	Total de familias	Total de viviendas	Número de viviendas				Tipos de vivienda que predomina		
			Cemento	Cemento y madera	Madera	Otro	Dos pisos	Villa	Media agua
Cabecera parroquial	380	320	312	4	4	0	16	256	48
Buena Esperanza.	140	120	100	5	10	5	7	113	0
El Recreo	120	110	100	2	8	0	0	80	30
Casa Azul	101	87	84	0	3	3	4	82	0
Km 15	85	78	70	0	8	0	8	70	0
San José la Rotonda	80	50	45	0	5	0	7	18	25
15 de Octubre	67	60	57	0	2	1	6	54	0
San Fernando	55	55	25	5	20	5	20	30	5
San Luis	53	40	28	10	2	0	2	37	1
Motuche	48	30	24	0	1	5	3	24	3
Guarumal 1	41	30	30	0	0	0	0	30	0
San Vicente	38	35	33	0	2	0	4	31	0
La María	35	30	26	0	4	0	1	25	4
Y del Enano	14	14	14	0	0	0	0	14	0
La Alcantarilla	12	8	7	0	0	1	0	6	2
La Delicia	8	8	2	0	6	0	2	0	6
Total	1277	1075	957	26	75	17	80	870	125
%		100	89	2	7	2	7	81	12

**Fuente: Gobierno Parroquial de El Retiro[7]**

## ANEXO G - FORMATO DE ENCUESTA DE PRODUCCION

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

Lugar: \_\_\_\_\_ 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 operativo: _____</p> <hr/> <p><b>II. DATOS DE PRODUCCIÓN ACTUAL</b></p> <p>5. Especie cultivada: _____</p> <p>6. Tipo de cultivo:   <input type="checkbox"/> Intensivo   <input type="checkbox"/> Semi Intensivo   <input type="checkbox"/> Extensivo</p> <p>7. Densidad planta: _____</p> <p>8. Etas de cultivo: _____ 10. Ciclos/año: _____</p> <p>9. Producción/ha: _____ 11. Conversión: _____</p> <p>12. Tasa de cosecha: _____</p> <hr/> <p><b>III. DATOS SOBRE MANEJO</b></p> <p>13. Proteína utilizada: _____</p> <p>14. Tipo de alimentación:   <input type="checkbox"/> Comercial   <input type="checkbox"/> Misto   <input type="checkbox"/> Otra</p> <p>15. Productos adicionales:           Fertilizantes: _____           Antibióticos: _____           Vacunas: _____           Desinfectantes: _____           Otros: _____</p> <p>16. Personal empleado en la granja:           Administrativos: _____           Técnicos: _____           Operarios: _____</p>	<p><b>IV. EVOLUCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p> <p>17. ¿Ha probado el cultivo de otras especies? Cuáles: _____</p> <p>18. ¿Qué resultados obtuvo?           Especie 1: _____           Producción/ha: _____ Tasa de cosecha: _____           Densidad: _____ Conversión: _____</p> <p>Especie 2: _____           Producción/ha: _____ Tasa de cosecha: _____           Densidad: _____ Conversión: _____</p> <p>19. ¿Por qué no continuó con el cultivo? _____</p> <hr/> <p><b>V. INFORMACIÓN SOBRE PROVEEDORES Y CLIENTES:</b></p> <p>20. Mencione sus principales proveedores de:           Larvas: _____           Alimentos: _____           Fertilizantes: _____           Antibióticos: _____           Vacunas: _____           Desinfectantes: _____           Otros: _____</p> <p>21. ¿A quién vende principalmente su producción? _____</p> <hr/> <p><b>VI. INFORMACIÓN ADICIONAL</b></p> <p>22. Principales problemas durante el ciclo de cultivo: _____</p> <p>23. Otra información: _____</p> <hr/> <p>ELIMINAR POR: _____          FECHA: _____</p>
--	---

Fuente: Arcentales, Piedrahita y Velazco [56]

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] C. N. d. A. -. (CNA), Rodrigo Laniado pionero de la industria camaronera. Revista Acuicultura Sep - Oct 2006, 2006.
- [2] C. N. d. A. (CNA), Productores orenses, generadores de riqueza y progreso .Revista Acuicultura Nov - Dic 2007, 2007.
- [3] I. N. d. E. y. C. (INEC), Información Geográfica, 2009.
- [4] I. O. d. I. A. (INOCAR), Derrotero de la Costa Continental e Insular del Ecuador, 2005.
- [5] M. d. T. (MT), [www.turismo.gob.ec](http://www.turismo.gob.ec), 2011.
- [6] I. N. d. E. y. C. (INEC), División Político-administrativa de la República del Ecuador, 2008.
- [7] G. P. d. E. Retiro, Plan De Desarrollo Estratégico Parroquial De El Retiro 2010-2025, 2010.
- [8] P. d. M. d. R. c. (PMRC), Proyecto de manejo de recursos costeros etapa II,

2006.

- [9] B. C. J. M. M. Bohorquez, Caracterización Y Propuesta Técnica De La Acuicultura En El Sector Continental Del Cantón Santa Rosa, Provincia De El Oro, 2011.
- [10] K. Leon, R. Trujillo and J. Martínez, Caracterización Y Propuesta Técnica De La Acuicultura En Parroquias Urbanas Del Sector Machala, 2012.
- [11] G. A. P. d. E. Oro, <http://www.eloro.gob.ec/>, 2011.
- [12] M. J. Sánchez L., Caracterización Y Propuesta Técnica De La Acuicultura En El Sector Del Cantón Huaquillas, 2010.
- [13] L. Cañadas, Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador., MAG-PRONAREG. Quito, Ecuador, 1983.
- [14] M. d. Machala, Plan Estratégico Cantonal, 2009.
- [15] S. I. d. I. S. (SIISE), Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador, 2010.
- [16] I. G. M. (IGM), Mapas topográficos, 2001.
- [17] G. Maps, <http://maps.google.com>, 2012.
- [18] R. Kluge, Ecología Ambiental, 2009.
- [19] J. Ruske, Climatología para Dummies, 2003.
- [20] I. N. D. M. E. H. (INAMHI), Anuario Meteorológico # 44, 2004.
- [21] I. N. D. M. E. H. (INAMHI), Anuario Meteorológico # 45, 2005.

- [22] I. N. D. M. E. H. (INAMHI), Anuario Meteorológico # 46, 2006.
- [23] I. N. D. M. E. H. (INAMHI), [www.inamhi.gob.ec](http://www.inamhi.gob.ec), 2011.
- [24] F. Cebrian, La organización del espacio en Ecuador, 1999.
- [25] G. Silva, Analisis de la variabilidad climatica en la zona costera ecuatoriana utilizando componentes principales, 1992.
- [26] C. M., Climatología de la zona costera ecuatoriana. Reporte tecnico, 1999.
- [27] S. N. d. P. (. / . S. N. d. I. (SNI), Mapas de Información Geográfica, 2011.
- [28] P. d. M. d. R. C. (PMRC), Evaluación del agua costera del Ecuador, 1999.
- [29] C. Pérez, El Oro: Provincia de Riqueza y Prosperidad, 2006.
- [30] M. W. M. J. Ochoa E., Ecuador, perfil de sus recursos costeros, 1999.
- [31] M. d. Machala, Plan Estratégico Cantonal, 200.
- [32] T. Wolf, Geografía y geología del Ecuador, 1892.
- [33] W. Sauer, Geología del Ecuador, 1965.
- [34] M. Virtual, "Machala Virtual," 10 01 2012. [Online]. Available: <http://machalavirtual.com/>.
- [35] E. Gomez, Elementos de geografía del Ecuador: el hombre y el medio, Instituto Geográfico Militar, 1996.
- [36] J. Baldock, Geologia del Ecuador: boletín de la explicación del mapa geológico de la República del Ecuador, 1982.
- [37] L. Klostermann, Hydrography and stable isotopes (oxygen, carbon) in water

masses off Peru and Ecuador, 2011.

[38] (. C. I. Agency, The CIA World Factbook 2012, 2011.

[39] E. Paredes, Categorías del uso del suelo a nivel Cantonal del Ecuador, Instituto Nacional de Capacitación Campesina (INCCA), 2009.

[40] E. Briones, S. Arce and A. Tapia, "Propuesta Técnica de Criterios para la Selección de Sitios de Reforestación de Manglares en la Costa Ecuatoriana," EcoCiencia - Ministerio del Ambiente, Guayaquil, 2009.

[41] V. Hinojosa, Evaluación De Metodologías De Reforestación De Manglar En La Costa Ecuatoriana, en prensa.

[42] (. M. d. T. y. O. Publicas, [www.mtop.gob.ec](http://www.mtop.gob.ec), 2011.

[43] O. E., Ecuador: Perfil de sus Recursos Costeros, 1999.

[44] (. S. N. d. Planificación, Mapa del uso del suelo en el cantón Santa Rosa, 2011.

[45] M. d. T. y. O. P. (MTOPI), [www.mtop.gob.ec](http://www.mtop.gob.ec), 2011.

[46] E. Universo, <http://www.eluniverso.com/2010/09/10/1/1356/sola-ruta-oper-aeropuerto-santa-rosa.html>, 2010.

[47] E. Universo, <http://www.eluniverso.com/2011/03/01/1/1356/santa-rosa-piura-enlazados-vuelo-comercial.html>, 2011.

[48] mipasaje.com, [http://www.mipasaje.com/provincia/pto\\_jeli.htm](http://www.mipasaje.com/provincia/pto_jeli.htm), 2011.

[49] E. Izquierdo, "Edison Izquierdo Agente Afianzado de Aduanas," 2012. [Online]. Available: <http://www.edisonizquierdo.com/bolivari.htm>. [Accessed 15 12



2012].

- [50] I. N. d. E. y. C. (INEC), VII Censo de Poblacion y VI de Vivienda (Datos preliminares), [www.inec.gob.ec](http://www.inec.gob.ec), 2011.
- [51] J. D. M. C. Durazno C., Caracterización y Propuesta Técnica en el Cantón Arenillas Provincia del Oro, 2008.
- [52] E. Arellano, Estudio preliminar sobre el crecimiento de camarones en el ecuador. Revista Tecnológica Vol 4 No 2, 1983.
- [53] C. M., Guía practica para la cría de camarones comerciales en Ecuador. Instituto Nacional de Pesca. Boletín Científico y técnico Vol 5 No 1, 1982.
- [54] D. N. d. E. A. . (. S. d. A. (DIRNEA), Censo Camaronero, 2008.
- [55] C. d. L. I. d. R. N. p. S. R. (CLIRSEN), "Actualización del Estudio Multitemporal de manglares, camaroneras y áreas salinas en la Costa Continental Ecuatoriana al año 2006," Programa de Manejo de Recursos Costeros, Ministerio del Ambiente, Guayaquil, 2007.
- [56] P. Y. V. T. Arcentales X., Caracterización y Propuesta Técnica en el Cantón Balao Grande, 2007.