



Figura 46 Cascada del yacimiento Soroa.

La formación más antigua conocida en esta zona es la formación Encrucijada de edad K_1 (ap+ -altiano) compuesto fundamentalmente por basaltos afiricos con intercalaciones de rocas vulcanógenas sedimentarias (tobas). Suprayacimiento a dicha frecuencia se encuentra la:

En el área afloran exclusivamente depósitos pertenecientes a las secuencias septentrionales de la Sierra del Rosario, donde están ampliamente propagados los depósitos de la Fm. Sábalo (Jurásico superior), representada por un corte vulcanógeno sedimentario compuesto por basaltos y diabasas con intercalaciones de calizas, lutitas y areniscas. Concordante con estos depósitos aflora el corte carbonatado-terrágeno de las formaciones Artemisa del Jurásico superior y Cretácico inferior y Polier al Cretácico inferior, (Academia de Ciencias de Cuba, 1989).

HIDROGEOLOGÍA.

Las aguas del sector están asociadas tanto al complejo acuífero de las calizas de la Fm. Artemisa como a las rocas ultrabásicas de la Fm. Sábalo. En el área se manifiestan 3 manantiales ascendentes con un gasto total aproximado a los 3 l/s constante durante todo el año según observaciones aisladas (Dirección Provincial de Planificación y Empresa Geólogo Minera del MINBAS, 1998).

En la región está extendido el complejo vulcanógeno-sedimentario de la Fm Sábalo el cual se comporta como una capa semi-impermeable, por su capacidad acuífera los gastos específicos son de 0,02 -0,2 l/s. En cuanto a la mineralización de 2-3 g/l a veces sulfurosas con contenido de sulfhídricos de 60-70 mg/l. La descarga de las aguas subterráneas por lo general se producen radialmente desde las partes elevadas hacia el valle de los ríos San Cristóbal y Caja de Agua como arterias principales del drenaje superficial. En la zona de Orozco las aguas subterráneas están relacionadas con la corteza de intemperismo de las rocas del complejo vulcanógeno que se caracteriza por su baja acuosidad. Son fundamentalmente agua de grietas dulces del tipo bicarbonatadas calcicas con una mineralización que no sobrepasan los 0,5 g/l exceptuando las aguas minerales y la zona costera donde bajo la influencia de la intrusión marina la mineralización de las aguas alcanza de 3,5 g/l. la dirección del movimiento de las aguas subterráneas es hacia el mar aunque localmente los horizontes acuíferos se descargarán por los ríos y arroyos que atraviesen la zona.

En esta región está ampliamente extendido el complejo acuífero de J₃-K₁ representado por los depósitos carbonatados de las formaciones Artemisa y Polier, son aguas de tipos de grietas a veces cárcicas, predominan en la región las aguas del tipo bicarbonatadas-cárcicas dulces, con una mineralización de 0.5-0.6g/l exceptuando las aguas minerales que tienen una mayor mineralización. En el área abundan las salidas naturales de las aguas subterráneas (manantiales), con caudales que oscilan entre fracciones de 1 l/s hasta 10 l/s.

Las mismas clasifican como minerales, hipotermas, sulfuradas mixtas, con reacción neutras.

En términos de patrones hidroquímicos, la composición química de las aguas corresponde al patrón de tipo 163 – 271 (Tabla 6 del capítulo III). La citada composición es explicada mediante los siguientes procesos: disolución congruente de halita, calcita y dolomita, disolución incongruente de plagioclasa (albita), así como oxidación de pirita con reducción

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS.

En la composición química de esta agua están presentes los sulfatos, el sulfhídrico, los cloruros, y el sodio, pero se clasifican como bicarbonatadas cálcica –magnesianas, con una mineralización de 0,6g/l, con temperatura de 27 0c y un caudal de 1l/s.

INDICACIONES TERAPEUTICAS.

Son indicadas como tanto como aguas de bebida de mesa y en las distintas formas de balneación, para la rehabilitación de las afecciones gastrointestinales, hepatobiliares y urinarias. Pueden aplicarse en pacientes con procesos reumáticos, neuralgias, algunas dermatopatías, procesos metabólicos y afecciones ginecológicas, elevando la temperatura artificialmente y cuando brota el agua de forma espontánea.

DESARROLLO BALNEOLOGICO.

Posee buena capacidad habitacional, debido a que dispone de 49 modernas cabañas distribuidas por las alturas del lugar. Desde su creación se construyeron algunas pocetas para baños cuyo uso ha sido discontinuado. Hoy está programado el rescate y remodelación de la unidad balneológica.

VI.3.5. YACIMIENTO SANTA MARÍA DEL ROSARIO.

MARCO GEOGRAFICO.

Este yacimiento se encuentra en un área colinosa que esta poblada desde el siglo XVIII y muy cerca de la ciudad de La Habana -véase la figura 47. Cuenta con un paisaje asimilado por la agricultura, en este caso de pequeñas propiedades, a pocos cientos de metros se encuentra la Catedral del Campo, y la Autopista Nacional Pasa a unos 200 metros al norte de estos baños. En los alrededores del balneario existe un pequeño bosque con plantas exóticas y nativas, y los manantiales se encuentran en una cañada que se encuentra en el borde de este pequeño poblado.



RESEÑA HISTÓRICA.

El poblado que le da nombre a los manantiales fue fundado en 1702 por el Conde de Casa Bayona en los terrenos del Ingenio Quiebra Hacha y en el año 1863 fue construido el edificio alrededor de los baños. Posteriormente, a finales de ese siglo, comienza la utilización de las fuentes como baño, aunque se desconoce exactamente la fecha de su descubrimiento. Estas fuentes dieron origen a la fundación del pueblo y es en 1870 cuando aparece el primer trabajo donde se recogen datos acerca de las aguas de Santa María del Rosario, el autor del mismo fue Francisco Vidal Reinola, médico que ejercía su profesión en esta zona, a lo que se le agrega la publicación de Federico Horstman sobre el análisis químico de estas aguas. Dos años después, Juan García Zamora contribuye al conocimiento de las propiedades de dichas aguas por estudios que realiza, los resultados fueron publicados por José A. Fernández Benítez.

GEOLOGIA.

La geología del área de estudio, se caracteriza por tener un relieve ondulado, ligeramente diseccionado, la misma pertenece a las alturas de Habana- Matanzas, las cotas máximas en su parte central y sureste son del orden de los 120m y las máximas se registran al Norte y oscilan entre los 30 y 40 metros. En su estructura geológica intervienen rocas de las formaciones Martín Mesa, Chirino, y Vía Blanca, y en la región existe un buen desarrollo del tectonismo, por lo cual las investigaciones realizadas se centraron en la zona de fallas de dirección aproximada Norte-Sur, con presencia de rocas encajantes entre ellas tobos duros y compactos y agrietados.

HIDROGEOLOGIA.

La hidrogeología del área de estudio se encuentra representada por diferentes complejos acuíferos:

-Zona acuífera del Arco Volcánico.

Se encuentran las rocas del arco volcánico del Cretácico, esta formación tiene una representación pobre en el territorio y sólo aparece en forma de bloque tectónico elevada en la parte suroeste del área donde precisamente se originan el alumbramiento de las aguas minerales sulfurosas, silíceas que dan origen al yacimiento.

-Zona acuífera del complejo ofiolítico.

La difusión de las aguas del complejo ofiolítico es insignificante, las rocas presentes están compuestas por serpentinitas y diferentes variedades de ultramafitas serpentinizadas por su composición química las aguas son bicarbonatadas magnesianas, con contenido de SO₄, cloro y sodio.

-Zona acuífera Filoniana.

En esta zona existe un buen desarrollo del tectonismo, las rocas encajantes son tobos duros y compactos agrietados con presencias de hidrocarburos más o menos oxidados en la superficie de las grietas y una piritización relativamente intensa.

CARACTERÍSTICA FÍSICO-QUÍMICAS.

Las características físico químicas de estas aguas es variada, donde aparecen las sulfuradas, sulfhídricas, bicarbonatos-sódicas, clorosulfatada, con una mineralización, total 1.875g/l oscilando su temperatura entre 27-290c, con un caudal de 4.0 l/s.

INDICACIONES TERAPÉUTICAS.

Se utilizan en forma de balneación en afecciones de la piel, procesos reumáticos crónicos, y otras afecciones del aparato locomotor, además de las curas hidropinicas y en una amplia gama de afecciones del aparato gastrointestinal y hepatobiliares y como agua de bebida de mesa.

DESARROLLO BALNEOLÓGICO.

Actualmente se encuentra prestando servicios como centro provincial de medicina natural y tradicional, no uso del agua mineral por estar contaminada.



Santa María del Rosario



**Figura 47. Captación de los manantiales para baños y como agua de bebida y
Figura 48. Ubicación geográfica del Yacimiento Santa María del Rosario**

VI.3.6. YACIMIENTO MADRUGA

MARCO GEOGRÁFICO.

Se encuentra situado en las proximidades del poblado de Madruga (coordenadas $x = 410400$, $y = 343150$) a una cota de 145 metros de altura donde brotan una serie de manantiales de aguas minerales en un área colinosa notablemente accidentada en el borde norte de dicho poblado de donde se aprecia por la parte Este la loma del Grillo,

interesante mogoterio cubierto por su vegetación original –véase figura 49. En la parte más alta del área de la colina se divisa un extenso paisaje llano, y escasos bosques locales que existen por la repoblación forestal, además se encuentra un paisaje cañero. El centro de este pequeño pueblo presenta una atractiva arquitectura típica de finales del siglo XIX, con la carretera central que lo atraviesa.

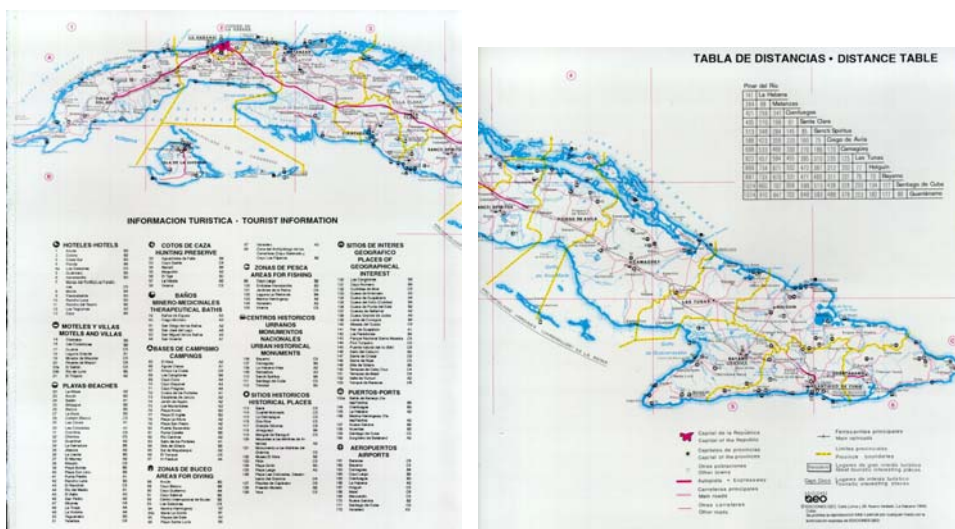


Figura 49. Ubicación geográfica del Yacimiento Madrugá, provincia Habana

RESEÑA HISTÓRICA.

Este balneario fue uno de los primeros estudiados, influyendo en esto su cercanía a la Habana. Según las referencias estas aguas son utilizadas antes de 1800 y a principios del siglo XIX era propiedad de la familia ÓFarrill, asentados en esa localidad. Posteriormente José Ricardo ÓFarrill dona la fuente para uso público. Desde fechas tempranas comenzaron los análisis de las aguas de estas fuentes. En 1802 el Coronel Francisco Ramírez realiza un estudio químico del manantial la Paila. Durante este siglo se realizaron

otros estudios, físico-químicos de Pons y Condenac en 1982 y de Antonio Caro y Joaquín Aenlle.

Estas aguas se explotan desde hace muchos años con fines terapéuticos y actualmente se hacen esfuerzos por parte del gobierno municipal para reactivar la instalación balneológica.

GEOLOGÍA.

Presencia de cuatro tipos de litologías: rocas de la asociación ofiolítica, compuesta por harzburgitas peridotitas, las cuales ocupan la parte basal del yacimiento. Se componen de serpentinitas, con grietas rellenas de sílice, carbonatos, crisotelo y en menor grado de diabasas y gabrodiabasas.

Sedimentos vulcanógenos de edad cretácica (Fm. Vía Blanca), constituidos por conglomerados areniscas, aleurolitas y argilitas de composición vulcanomíctica – tobáceas, así como ocasionalmente capas de tobas.

Rocas terrígenas – carbonatadas del Paleógeno, constituidas por calizas y dolomitas de las formaciones Husillo, Nazareno y Perla.

Rocas representadas por carbonatos (calizas y dolomitas) de las formaciones Peñón (Paleógeno) y Güines (Neógeno).

HIDROGEOLOGÍA

Complejo acuífero de la asociación ofiolítica

Este constituye el núcleo central del polígono horst-anticlinal Madruga, abarcando casi la mitad del área estudiada y al cual se encuentra relacionado los yacimientos de aguas minerales presentes en este territorio. La alimentación de este acuífero es a través de las precipitaciones atmosféricas que caen en esta zona.

Complejo acuífero confinado.

Aparece a una profundidad que va desde los 43-80 metros con una longitud de unos 650 m orientada de NO a SE. Las aguas circulan por las zonas de silicificación y carbonización, tienen presión sus aguas y sus alturas piezométricas aumentan

Con relación a las aguas minerales, son de interés los complejos acuíferos asociados a las rocas ultrabásicas y las rocas vulcanógenas del Cretácico. En el contacto entre estos dos tipos de rocas aparecen las denominadas listvenitas, las cuales se originaron como resultado de los movimientos de sobrecoimiento y posteriores procesos hidrotermales y metasomáticos. En estas rocas están presentes los minerales calcita, dolomita, serpentinita, cuarzo, pirita y cromita. Precisamente, asociadas a las listvenitas, se encuentran las aguas mineromedicinales

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

Son aguas con temperaturas cercana a 26 °C, una mineralización entre 0.5 y 0.7 g/l, del tipo bicarbonatadas, cálcicas, sódicas, magnesianas, sulfuradas y sulfatadas.

Sus aguas en los diferentes manantiales tienen diversos usos, tanto para envasar como aguas minerales naturales de mesa-El Copey-véase la tabla --- del acápite VI.2 de este capítulo, como para su uso mineromedicinal en el balneario de la localidad.

Las aguas de este último tipo clasifican como hipotermas, sulfuradas mixtas, silícicas, con reacción alcalina, cuyos patrones hidrogeoquímicos son 136-163, 351-271 y 127-172 (Tabla 3 del capítulo III).

INDICACIONES TERAPEUTICAS.

Enfermedades el sistema osteomioarticular.

Enfermedades del sistema gastrointestinal.

Enfermedades del sistema urológico.

DESARROLLO BALNEOLOGICO.

En la actualidad se prestan servicios de rehabilitación con esas aguas en un balneario de la localidad, además existe una embotelladora de agua mineral natural de mesa.

VI.3.7. SAN MIGUEL DE LOS BAÑOS

MARCO GEOGRÁFICO.

El área de estudio, según la figura 50, se encuentra ubicada en los alrededores del poblado de San Miguel de los Baños, municipio de Jove Ilanos, Provincia Matanzas, a unos 30 Km. de Varadero, entre las coordenadas $x = 461\ 790$, $y = 337\ 285$. Comprende 25 km^2 , definiéndose para su explotación los sectores: San Miguel de los Baños, El Vivero, La Paila y El Jacán (Vega et al, 1990).



Figura 50. Ubicación geográfica del Yacimiento San Miguel de los Baños

La temperatura media del aire oscila entre 18-22 °C en el invierno y entre 26 y 30 °C en el verano. La humedad relativa media anual es de un 80%. Durante el período lluvioso las máximas precipitaciones alcanzan 1400 mm en la parte más elevada y 1200 mm en las zonas bajas. En el período seco varían entre 300 y 400 mm. (Rojas et al, 1995). El relieve de la región es medianamente elevado, colinoso, con laderas de pendientes moderadas y cimas medianamente redondeadas. Hacia el Norte y el Sur se desarrollan sistemas de elevaciones cárnicas, dentro de los que encuentran cuatro cuencas donde alumbran las aguas mineromedicinales y naturales. Estas cuencas se denominan: San Miguel de los

Baños-El Jacán, La Purísima (El Vivero), Santa Ana-La Paila y Hatillo-Yince-La unión. No existen grandes ríos ya que hay predominio de la infiltración sobre el escurrimiento.

RESEÑA HISTORICA.

Desde principios de siglo XIX son conocidas las características medicinales de esta agua, los baños eran utilizados por los vecinos de la zona, aunque en sus inicios como era habitual de forma espontánea y empírica. En 1868, Joaquín Aenlle, Decano de la Facultad de Farmacia de la Universidad de La Habana, analizó las aguas de estos manantiales y estableció de forma científica las propiedades terapéuticas de las mismas, las que fueron oficialmente reconocidas de utilidad pública por la diputación de la provincia de Matanzas en 1892. Los manantiales son nombrado: La Salud, El Tigre, El Hierro, la Magnesia, y Los Nervios.

El hotel balneario fue fundado en 1863, con 48 habitaciones y 27 viviendas, se encuentra aproximadamente al Este Sudeste del pueblo en la cumbre de la loma del Jacán.

GEOLOGIA

La geología está representada por una litología de rocas de la asociación ofiolítica, serpentinitas y en menor grado grabo- diabasas, con sedimentos vulcanógenos de edad Cretácica (Fm. Vb), constituida por conglomerados, areniscas, aleurolitas, argilitas de composición vulcanomíctica tobáceas, así como ocasionalmente, capas de tobas, rocas terrígenas carbonatadas del Paleógeno, constituidas por calizas y dolomitas de las Formaciones Husillo, Nazareno y Perla, y rocas representadas por carbonatos (calizas y dolomitas) de la Fm. Peñón del Paleógeno y Fm. Güines, del Neógeno.

HIDROGEOLOGIA

En esta región se destacan las siguientes unidades hidrogeológicas:

1. Complejo acuífero del Neógeno
2. Complejo acuífero del Paleógeno
3. Complejo acuífero del Cretácico
4. Complejo acuífero de las rocas ultrabásicas
5. Zona acuífera mineral

De estos complejos acuíferos los dos últimos son los más importantes con relación a las aguas minerales que se utilizan con fines terapéuticos y para bebida. Estos yacimientos tienen su origen a partir de las aguas pluviales, por infiltración y circulación a través del macizo de rocas serpentiniticas y del contacto entre éstas y la cobertura de rocas vulcanógenas del Cretácico (Rojas et al, 1994).

Las características de estas unidades son las siguientes:

1. Complejo acuífero del Neógeno: se localiza al Norte de la región. Está constituido por calizas masivas organógenas, calizas dolomitizadas y dolomitas carsificadas de la formación Güines. Sus aguas son del tipo bicarbonatada cálcicas con.
2. Complejo acuífero del Paleógeno: cubre la porción Sur del área. Está constituido por calcarenitas, calizas detríticas, calcilitas, aleurolitas, calizas margosas y argilitas de las formaciones Hatillo, Perla, Nazareno y Peñón. Son aguas también del tipo bicarbonatadas cálcicas con mineralización media de 0.5 g/l. Los caudales, sin embargo, son menores, del orden de 0,1 a 10 l/s. Se utilizan para abasto a la ganadería y pequeñas estaciones agrícolas.
3. Complejo acuífero del Cretácico: está representado por conglomerados, areniscas, aleurolitas y argilitas de origen vulcanógeno, perteneciente a las formaciones Perla y Vía

Blanca. Las aguas poseen diferente composición, predominando las bicarbonatadas magnesianas, sódicas o cálcicas con mineralización inferior a 1 g/l y caudales inferiores a 1 l/s.

Las rocas de este complejo constituyen el techo impermeable del yacimiento de aguas minerales. Dichas rocas afloran en el sector La Paila del yacimiento y en el mismo se originan una serie de manantiales.

4. Complejo de rocas ultrabásica, de edad Cretácica: ocupa la mayor parte del territorio. Está compuesto principalmente, por harzburgitas serpentinizadas y serpentinitas esquistos arcillosas. El macizo presenta un sistema de fallas y fracturas que facilitan el ascenso de las aguas minerales a la superficie. Las aguas de los horizontes acuíferos de este complejo son del tipo bicarbonatadas magnesianas algo silíceas con mineralización del orden de 0.4 g/l y caudales que varían entre 0.1 y 1 l/s.

5. La zona acuífera mineral se localiza en el contacto entre las rocas del complejo ultrabásico y los depósitos vulcanógenos del Cretácico. A ella se encuentran asociados los pozos PH10A y PH12, así como los principales manantiales de aguas mineromedicinales. Esta zona acuífera posee rocas alteradas por los flujos hidrotermales, denominadas listvenitas. Las aguas presentan propiedades artesianas, son del tipo bicarbonatadas magnésicas silíceas con mineralización del orden de 0,8 g/l, contenidos de H₂S de 10 g/l y la temperatura media de 25.4 °C.

En la figura IV.9 se pone de manifiesto que el componente más importante desde el punto de vista terapéutico es el H₂S y se encuentran cercanos a los valores establecidos en la norma de agua mineral el TSS, SiO₂ y los iones SO₄²⁻ y Mg²⁺.

Estas últimas aguas son muy parecidas en su composición a las utilizadas en el balneario de San Diego de los Baños (manantiales) con fines terapéuticos.

En general, la composición química del yacimiento de San Miguel de los Baños es consecuente con el proceso geoquímico de interacción de las aguas meteóricas con los minerales presentes en las rocas ultrabásicas serpentinizadas, propias del macizo por donde se infiltran las precipitaciones locales en esta región.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS.

Para la caracterización de las aguas minerales de San Miguel de los Baños se tomaron los datos hidroquímicos de los pozos PH10 y PH12, perforados durante los trabajos de prospección realizados por la Empresa Geólogo Minera del Centro (Rojas et al, 1994) en el período comprendido entre el 27/06/95 y el 16/07/95 (PH10) y en el período del 16/07/95 al 30/07/95 (PH12).

El procesamiento de los datos de la composición química permite determinar, a partir de los valores medios y las desviaciones estándar las siguientes regularidades:

Las aguas del pozo PH10 son bicarbonatadas magnesianas cálcicas (patrón hidrogeoquímico 028-181), con un contenido de minerales disueltos (TSS) de 777 ± 13 mg/l, con temperaturas del orden de 26 °C (aguas frías según la clasificación de Urbani, 1991), presentan un pH cercano a la neutralidad (7.41 ± 0.12), un contenido de CO₂ típico de aguas subterráneas (28.1 ± 7.5 mg/l), relativamente alta dureza (510 ± 11 mg/l) y altos contenidos de HCO₃⁻ (543 ± 9 mg/l), Mg²⁺ (98 ± 3) y Ca²⁺ (43 ± 3 mg/l). Esta composición es muy estable, tal como se infiere de la poca variación temporal de los sólidos solubles totales (coeficiente de variación 1.85 %).

Las aguas del pozo PH12 son bicarbonatadas sulfatadas magnesianas cálcicas (patrón hidrogeoquímico 127-073), con un contenido de minerales disueltos (TSS) de 904 ± 20 mg/l, con temperaturas del orden de 26 °C (aguas frías según la clasificación de Urbani,

1991), presentan un pH algo más básico que las anteriores (7.66 ± 0.36), un contenido de CO_2 típico también de aguas subterráneas (18.0 ± 7.4 mg/l), relativamente alta dureza (554 ± 11 mg/l) y altos contenidos de HCO_3^- (531 ± 5 mg/l), SO_4^{2-} (150 ± 17), Mg^{2+} (100 ± 3) y Ca^{2+} (56 ± 3 mg/l). Esta composición es muy estable, tal como se infiere de la poca variación temporal de los sólidos solubles totales, la cual presenta un coeficiente de variación = a 2.47 %.

Con una mineralización del orden de 0.5 g/l y caudales superiores a 40 l/s. Estas aguas se utilizan para el abasto a la población de San Miguel de los Baños

INDICACIONES TERPEUTICAS.

Enfermedades gastrointestinales.

Enfermedades dermatológicas.

Enfermedades genito-urinarias.

Enfermedades del sistema nervioso.

DESARROLLO BALNEOLOGICO.

En estos momentos se encuentran sin prestación de servicio, en un futuro se implementara un programa de recuperación del mismo-

VI.3.8 YACIMIENTO MENÉNDEZ

MARCO GEOGRÁFICO.

En la década del 80 el yacimiento de aguas minerales (mineromedicinales) Menéndez fue estudiado con el objetivo de evaluar sus propiedades balneológicas e industriales mediante estudios realizados por E. Viciado et al., 1983 y W. Marsall et al., 19870.

El yacimiento Menéndez se encuentra ubicado en un terreno llano, en el borde del manglar en la costa norte del Municipio de Martí provincia de Matanzas, cerca de extensos herbazales que se extienden hasta el Sur, entre las coordenadas $x = 520\ 100$, $y = 359\ 025$.

La avifauna es rica y variada y abundan las aguas salobres en sus alrededores - véase la figura 51.

La región está formada por una llanura marítima inclinada, las cotas predominantes de la superficie oscila a 0-30 m sobre el nivel del mar, en la parte meridional se encuentran pequeñas colinas, extensos herbazales que se extienden al sur de estos yacimientos.



Figura 51. Ubicación geográfica del Yacimiento Menéndez Martí, Matanzas.

El clima de la región es característico para la costa norte de la isla de Cuba con temperatura media del aire anual desde 25⁰C a 27⁰C máximas y la avifauna es muy rica y variada.

RESEÑA HISTORICA.

Este es uno de los balnearios más antiguo en su utilización, cuenta la leyenda que en la época precolombina un indio llamado Sibriane que preocupado por encontrar agua potable para su tribu, se encontró con un torrente de agua tan caliente (42 0c), y con un olor tan extraño (huevo podrido), que le atribuyó que era un extraño poder maléfico. Comentan que el resto de la tribu india no tardó mucho tiempo en descubrir que el ambiente húmedo que los rodeaba eran manantiales medicinales,

GEOLOGÍA

Existen algunas pequeñas colinas en la parte meridional del área formada por sedimentos miocénicos N₁²

Cretácico Superior Maestrichtiano:

A esta edad corresponden las formaciones San Pedro y Esperanza que constituyen una secuencia transgresiva depositada en las depresiones causadas en la formación Rosita por los movimientos tectónicos ocurridas en el Cretácico entre en el Santoniano y antes del Maestrichtiano.

Fm San Pedro:

Localizada en la zona central del área, está constituida por los sedimentos transgresivos y una pequeña fase de estuario distribuida en el centro sur del área, constituyéndose prácticamente con secuencia transgresiva. La fase estuarina están constituida por sedimentos terrígenos arrastrado por un antiguo cause que fueron depositados a la vez que ocurría la transgresión, no apreciándose por este motivo el contenido típico de esta fase.

La parte baja está compuesta por conglomerados, gravas y areniscas y gravas gruesas, medias y finas, calizas arenosas y una capa de aleuolitas con aspecto carbonoso y con carbón vegetal fosil. También aparecen calizas arenosas fosilíferas, calizas organógenas y fragmentaria con restos de fósiles de mayor tamaño con oquedades y porosidad en alguna parte sobre la caliza se observan arcillas compactas muy carbonatadas con fósiles que transicionan a una arcilla margosa.

La secuencia transgresiva la continúan las calizas pelitomórfica de color blanco pertenecientes a formación Esperanza. La potencia de la Fm. San Pedro varía de 10 a más de 80 m, y se observan planos de fricción en las proximidades la de zona de falla donde se encuentran la s aguas mineromedicinales

Fm Esperanza:

Esta formación completa la frecuencia transgresiva del área, yace sobre las calizas arcillosas de la Fm San Pedro y está constituida por calizas blancas pelitomórficas en ocasiones silicificadas y con intercalaciones de calizas margosas. En profundidad estas calizas son un tanto brechosas y las rocas se encuentran distribuidas hacia el norte de la zona y su límite superior son las calizas del Paleógeno.

Paleógeno:

Las rocas de esta edad en el área están constituidas por calizas organodetríticas, pelitomórficas y en ocasiones recristalizadas que se encuentran yaciendo sobre la Fm San Pedro y Esperanza. Estas rocas fueron depositadas posteriormente en la transgresión y han sido meteorizadas y lixiviadas, encontrándose en la actividad en muchas ocasiones en forma de relictos. Esta edad esta compuesta por las siguiente formación-Formación Damují.

Fm Damují

Esta formada por calizas órgano-detríticas con restos fósiles y detritos de rocas carbonatadas. En estas rocas aparecen fragmentos de otras calizas recristalizadas y restos fósiles.

Cuaternario:

Los sedimentos cuaternarios en el área están constituidos por arcillas de diferentes coloraciones. Los niveles de las aguas en este complejo tienen un comportamiento muy similar al de la zona de agrietamiento secundario aunque en este caso la influencia de las precipitaciones atmosférica es más notable, manifestándose una mezcla con las aguas de grietas. El movimiento de esta agua tiene una dirección hacia el las aguas se mueven hacia el Sureste.

HIDROGEOLOGÍA.

En esta área de estudio podemos diferenciar dos zonas acuíferas con característica hidrogeológicas muy específicas.

a) Zona acuífera de agrietamiento secundario

Esta zona se vincula directamente con la falla Baños y el agrietamiento presenta una forma alargada, en la misma dirección de la falla. Las tobas, brechas, son las rocas que predominan en esta zona en sectores de agrietamiento que están vinculados directamente a la falla que además es la distribuidora de las aguas mineromedicinales. La potencia de esta zona acuífera es superior a los 600 m.

b) Zona acuífera de agrietamiento principal

Las aguas presentes en esta zona acuífera son cloro-sódicas calientes, con una temperatura hasta 43,7⁰ C, ligeramente sulfhídricas (10-19 mg/l) y con presión +2.22 m de circulación profunda, originadas a partir de la infiltración de aguas provenientes de horizontes superiores, las precipitaciones y las corrientes superficiales en la zona de alimentación a través de grietas y zonas de debilitamiento tectónico hasta profundidades superiores a 1000 m. El aumento de las temperaturas de estas aguas está relacionado directamente con el gradiente geotérmico.

CARACTERÍSTICAS FISICO-QUÍMICAS.

Estas aguas se clasifican como cloruradas, sódicas, sulfuradas y brómicas, con temperaturas entre 34 y 40 0c, con una mineralización total de 59-71 g/l. y con un caudal 30, 000 metros cubicos/ día.

INDICACIONES TERAPEUTICAS.

Enfermedades del sistema osteomioarticular.

Enfermedades reumatológicas.

Enfermedades respiratorias.

DESARROLLO BALNEOLÓGICO.

En la actualidad da prestación de algunos servicios de salud, con aguas y fangos medicinales. En la figura 52 se ofrece una vista de las instalaciones del antiguo balneario de Menéndez.



Figura 52. Balneario Menéndez

VI.3.9. YACIMIENTO ELGUEA

MARCO GEOGRÁFICO.