



Geo

termia
IV Taller Regional



MANEJO AMBIENTAL Y RESPONSABILIDAD SOCIAL CON ELEMENTOS CLAVES PARA LA VIABILIDAD DE LOS PROYECTOS GEOTÉRMICOS

Jahaira Pérez Mendoza



INTRODUCCION

El campo geotérmico Momotombo, está ubicado a 80 km de Managua, en el flanco sur del área de reserva natural complejo volcánico Momotombo, con un área de concesión de 9 km², es un campo de liquido dominante, entró en operación comercial en 1983 con la puesta en marcha de la primera unidad a condensación de 35 MW y 1989 entró en servicio una segunda unidad de la misma capacidad y características. A finales del 2002 se instaló una unidad de ciclo binario de 7.2 MW.



QUIENES SOMOS

- ✓ Momotombo Power Company (MPC), somos el quinto operador del campo geotérmico Momotombo y actualmente tenemos una concesión para administrar el campo por 15 años.
- ✓ Capacidad instalada 77 Mw
- ✓ Potencia generada 24 Mw

Pozos en Operación:

- ✓ 10 pozos productores
- ✓ 5 pozos de reinyección en caliente
- ✓ 1 pozo de reinyección en frío
- ✓ 3 pozos de monitoreo

Recurso/campo

- ✓ Tipo de reservorio: líquido dominante
- ✓ Máxima Temperatura medida: 320 °C
- ✓ Temperatura de inyección: 107 °C
- ✓ Profundidad de pozos: 310 – 2,839 metros



FASES DE DESARROLLO DE UN PROYECTO GEOTÉRMICO



Todas las fases de un proceso geotérmico, pueden potencialmente tener una implicación ambiental, que requiere ser estimada.

Momotombo Power Company se encuentra en la fase de Operación/ Mantenimiento .



FASES DE DESARROLLO DE UN PROYECTO GEOTÉRMICO

En las fases de un proyecto geotérmico, las principales actividades que afectan el entorno son:

- ❑ Preparación del sitio, incluida la construcción de caminos de acceso y plataformas de perforación
- ❑ Desarrollo de sitios de pozos y yacimientos, incluida la perforación, prueba y estimulación
- ❑ Instalación de plantas

e instalaciones, tendido de tuberías, unidad de potencia y red eléctrica conexión, instalación de equipos y puesta en marcha de plantas de plantas

❑ Operación y gestión de plantas

❑ Desmantelamiento y abandono de instalaciones.



Principales Impactos de los Proyectos Geotérmicos al Medio Ambiente:

- Calidad de Aire: emisiones de GNC
- Suelo: Subsistencia, erosión, socavamiento, contaminación
- Ruido
- Generación de Aguas (Salmuera)
- Generación de aguas Residuales Domésticas
- Residuos Sólidos Peligrosos y No Peligrosos
- Alteración del entorno físico (Paisaje)
- Efectos Socioeconómicos
- Efectos Flora y Fauna local



ESTUDIO DE LINEA BASE / ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL RECUPERACION DEL CAMPO GEOTERMICO MOMOTOMBO

En el 2000 se realizó estudio de línea base, estableciendo situación ambiental general previo al desarrollo de recuperación del proyecto, en 2001 se elaboró EIA, para identificar los impactos tanto positivos como negativos, definiendo las acciones para compensarlos.

El EIA concluye que el proyecto es social y ambientalmente viable. Todos los impactos negativos valorados serán mitigados a través del Plan de Gestión Ambiental (PGA).

Como resultado de este proceso, el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA), otorgó el Permiso Ambiental al proyecto (2003).





GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL CAMPO GEOTÉRMICO MOMOTOMBO



La Gestión Ambiental y Social en Momotombo Power Company forma parte de la gestión global empresarial, concientizando progresivamente a los empleados y comunidades vecinas sobre la importancia del desarrollo sostenible, respetando, conservando, mitigando, previniendo y controlando acciones a través de la aplicación de medidas ambientales, sociales, de seguridad e higiene ocupacional, planes y programas de gestión ambiental y social que deben ser considerados en todo el proceso de generación de energía geotérmica, teniendo como marco de referencia la regulación nacional y guías ambientales internacionales, entre ellas, las del IFC / Banco Mundial

Estándares de desempeño IFC:

- Estándar de Desempeño 1: Evaluación y Gestión del Medio Ambiente y Riesgos e Impactos Sociales
 - Estándar de Desempeño 2: Trabajo y Condiciones Laborales
 - Estándar de Desempeño 3: Eficiencia de Recursos y Prevención de la Contaminación
 - Estándar de Desempeño 4: Salud, Seguridad y Protección de la Comunidad
 - Estándar de Desempeño 6: Conservación de la Biodiversidad y Desarrollo Sostenible
- Manejo de Recursos Naturales Vivos



POLÍTICA AMBIENTAL Y SOCIAL

Consolidar progresivamente en su estrategia de generación geotérmica la conservación y protección del medio ambiente, especialmente al estar inmerso MPC en la Reserva Natural Complejo Volcánico Momotombo, contribuyendo al desarrollo sostenible y social, ajustando sus actividades conforme el Plan de Manejo de la Reserva en la Categoría *Zona de Geotermia* y fortaleciendo los vínculos entre la comunidad y el medio ambiente, en donde cada uno de los colaboradores sin importar la jerarquía, asumamos comportamientos, responsables sociales y ambientales en nuestras labores diarias ya sea en el trabajo, con suplidores, contratistas, subcontratistas y con la sociedad en general.



MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS

Peligrosos: Se manejan mediante empresas especializadas que brindan servicios de manejo y disposición final con permiso de MARENA

No peligrosos: enviados al vertedero Municipal de La Paz Centro, clasificación de desechos

Reciclables: Separación en la Fuente- Recicladores en Vertedero Municipal



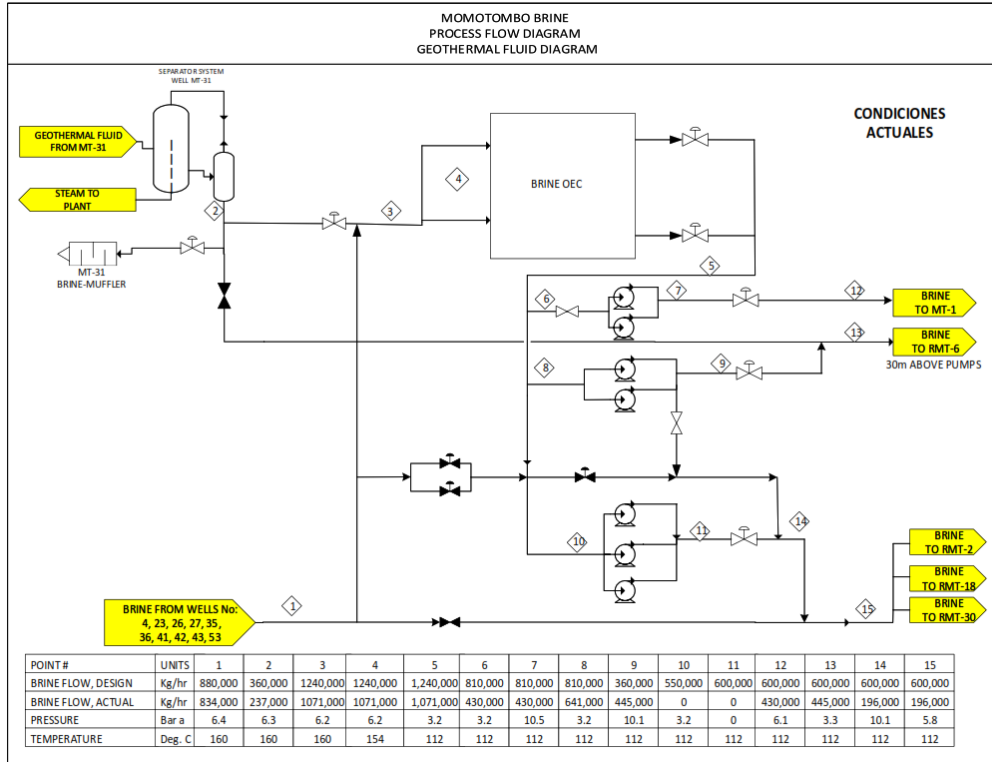
MANEJO DE AGUAS RESIDUALES

Industriales: la salmuera generada del proceso de generación de energía es bombeada en un 100% hacia pozos de reinyección en el campo geotérmico.

Domésticas: Se realiza la limpieza de fosas sépticas de las áreas administrativas con una empresa de plomería que cuenta con los permisos ambientales



REINYECCIÓN DE SALMUERA GEOTÉRMICA



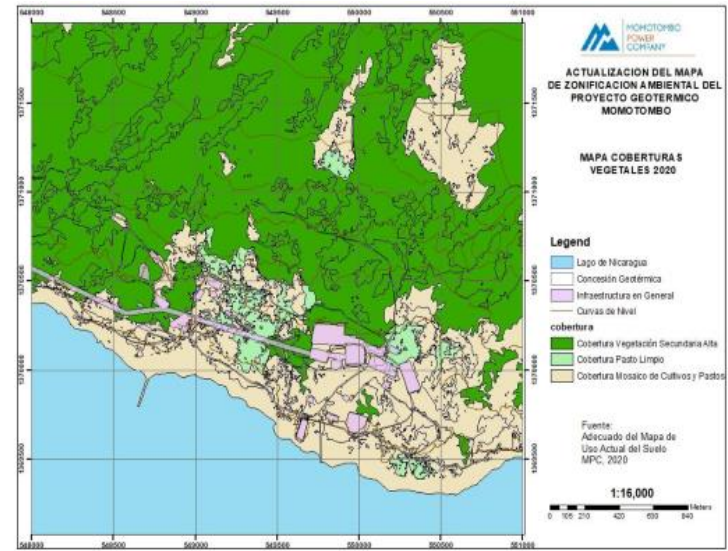
ANÁLISIS DE CONTAMINACIÓN EN SUELOS



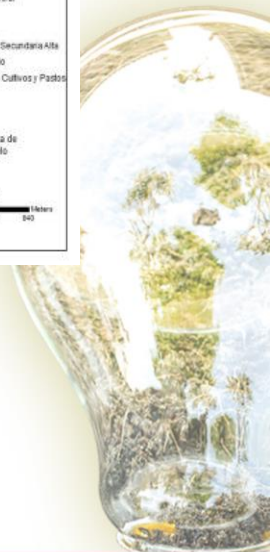
CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN



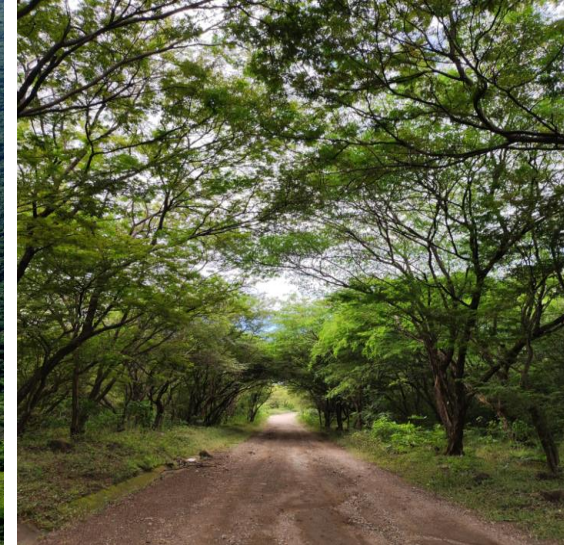
2011



2020



COEXISTENCIA CON EL MEDIO AMBIENTE



PLANES DE REFORESTACIÓN

- Reforestación con plantas nativas de trópico seco, plantas protectoras de erosión del suelo y ornamentales



PLANES DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

- Participación activa en conjunto con entidades municipales y departamentales
- Plan de Prevención y Control-Brigadas Corta Fuegos entre otros



PROTECCIÓN DE FAUNA

Dentro de las actividades que MPC realiza en resguardo a la fauna local se mencionan:

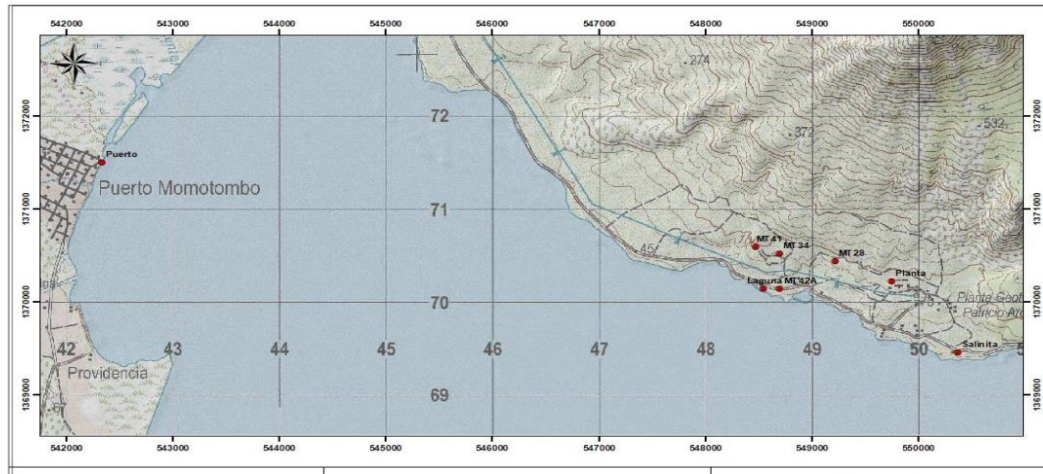
- Prohibición de caza dentro de las instalaciones
- Campañas de sensibilización a los trabajadores
- Traslado de fauna silvestre a centros de atención médica en coordinación con el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales
- Establecimiento de límites de velocidad en caminos de manera que se proteja la fauna de atropellamientos.
- Reforestación de áreas
- Siembra de árboles frutales para alimentación de fauna silvestre
- Patrullajes en la zona para evitar ingreso de cazadores



ATENCIÓN MÉDICA VETERINARIA A FAUNA SILVESTRE



- Muestras de Calidad de Aire con Laboratorios Certificados.
- Realizados 2 veces al año: Época Seca y Época Lluviosa para analizar comportamiento de contaminantes. PTS, PM10, NO₂, SO₂, CO₂, CO, H₂S, O₃ y la medición de los parámetros meteorológicos básicos (velocidad y dirección del viento, temperatura, humedad relativa, presión atmosférica, punto de rocío y nubosidad).



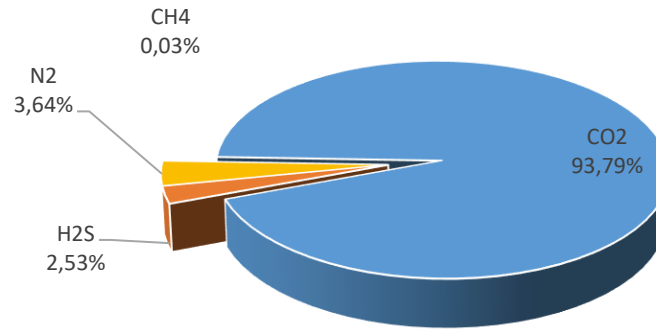
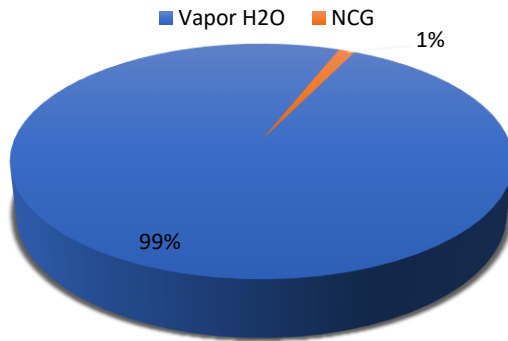
MONITOREO DE RUIDO

- Mediciones de Ruido en diferentes puntos de la planta y campo geotérmico
-
- Mediciones de Mitigación: Silenciadores
 - Medidas de Protección: EPP Auditivo



EMISIONES EN GENERACIÓN ELÉCTRICA CON FUENTE GEOTÉRMICA

El vapor geotérmico utilizado para la generación de energía eléctrica contiene aproximadamente un 0.4% a 1,0% gases (w/w), conocidos como “gases no-condensables”. En 2022 MPC generó 15,247 toneladas de CO₂, valor establecido dentro de rangos internacionales para plantas geotérmicas.

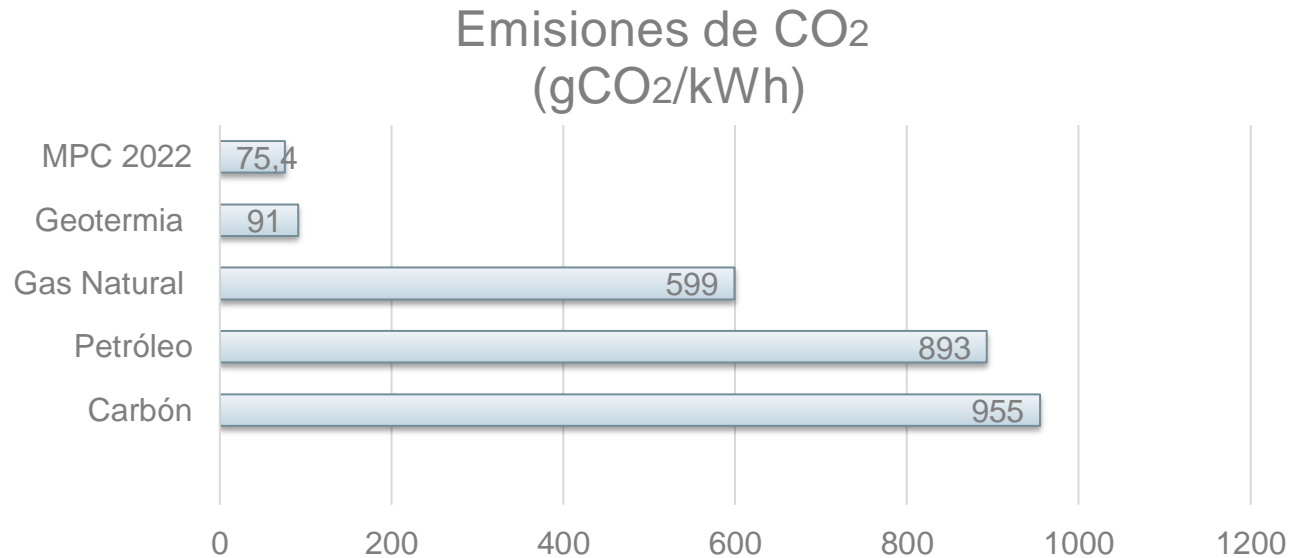


■ CO2 ■ H2S ■ CH4 ■ N2



COMPARATIVO DE EMISIONES DE CO₂

En el gráfico se observa que las emisiones de CO₂ de una planta geotérmica son aproximadamente 30 veces menores a las emisiones de una planta a base de petróleo y carbón.





En 2019, MPC realizó un estudio de línea base de flora y fauna actual dentro del área de concesión geotérmica con el objetivo de determinar las diferentes especies según su orden taxonómico y generar el plan de manejo de la biodiversidad en base a los estándares y requerimientos de la norma de desempeño 6: Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de los recursos naturales vivos del IFC- Banco Mundial



Dossier Fotográfico de la Fauna silvestre del área de concesión de la empresa Momotombo Power Company en la Reserva Natural Volcán Momotombo, octubre 2019.



Tipos de hábitats evaluados: Bosque seco denso, bosque espinoso de playa y humedal lacustre



Aves del bosque: Tecolote sabanero (*Megascops cooperi*), Buco collarajo (*Notharchus hyperrhynchus*), Loro nuquiamarillo (*Amazona auropalliata*).



Aves rapaces: Gavilán chapulinero (*Rupornis magnirostris*), Gavilán gris (*Buteo plagiatus*), Águila pescadora (*Pandion haliaetus*).



Aves acuáticas: Cigüeñuela (*Himantopus mexicanus*), Garzón blanco (*Ardea alba*), Avefría (*Vanellus chilensis*).

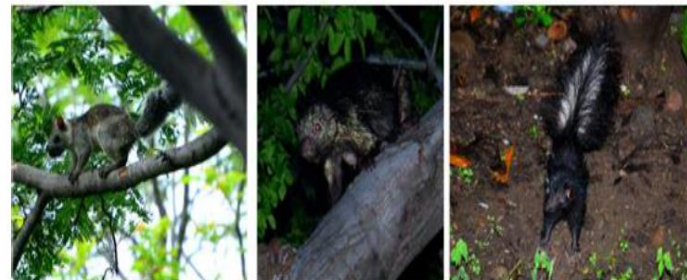




Aves acuáticas: Martinete Capinegro (*Nycticorax nycticorax*), Cormoranes (*Phalacrocorax brasilianus*), Piches (*Dendrocygna autumnalis*).



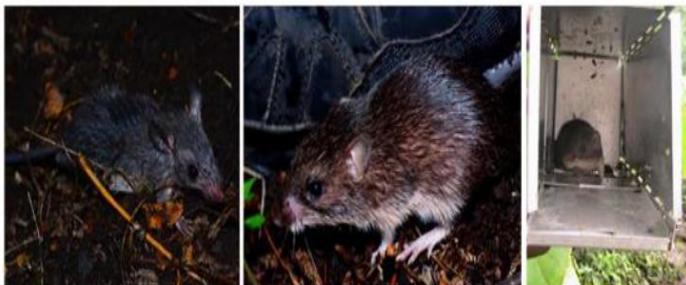
Mamíferos: Venado coliblanco (*Odocoileus virginianus*), Zorra gris / Ostoche (*Urocyon cinereoargenteus*), Mono cariblanco (*Cebus imitator*)



Ardilla del pacífico (*Sciurus variegatoides adolphi*), Zorroespin (*Sphiggurus mexicanus*), y Zorro meón (*Mephitis macroura*)



Rastros de mamíferos: huella de felino (*Puma yagouaroundi*), mapaches (*Procyon lotor*), Zarigüeya (*Didelphis sp.*).



Mamíferos roedores: Rata orejuda (*Otodylomys phyllotis*), Ratón espinoso del pacífico (*Liomys salvini*), captura en trampa Sherman.



Mamíferos voladores: Murciélago frugívoro (*Dermanura phaeotis*), Murciélago insectívoro (*Peropteryx macrotis*), Murciélago hematófago (*Desmodus rotundus*).



Colonia de murciélagos nectarívoros (*Glossophaga soricina*), Murciélago pescador (*Noctilio leporinus*), Murciélago frugívoro (*Artibeus jamaicensis*).



Reptiles: Cocodrilo (*Crocodylus acutus*), Garrobo (*Ctenosaura similis*), Iguana (*Iguana iguana*)





Tortuga sabanera (*Rhinoclemmys pulcherrima*), Falso coral (*Scolecophis atrocinctus*), culebra mica (*Spilotes pullatus*).



Culebra Zorquata (*Trimorphodon quadruplex*), Lagartijera (*Conophis lineatus*), Serpiente venenosa Tamagás (*Porthidium ophryomegas*).



Anfibios: Sapo túngara (*Engystomops pustulosus*), Sapo común (*Rhinella horribilis*), Rana cabro (*Hypopachus variolosus*)





RELACIONES COMUNITARIAS CAMPO GEOTÉRMICO MOMOTOMBO



UBICACIÓN DE LA COMUNIDAD PUERTO MOMOTOMBO



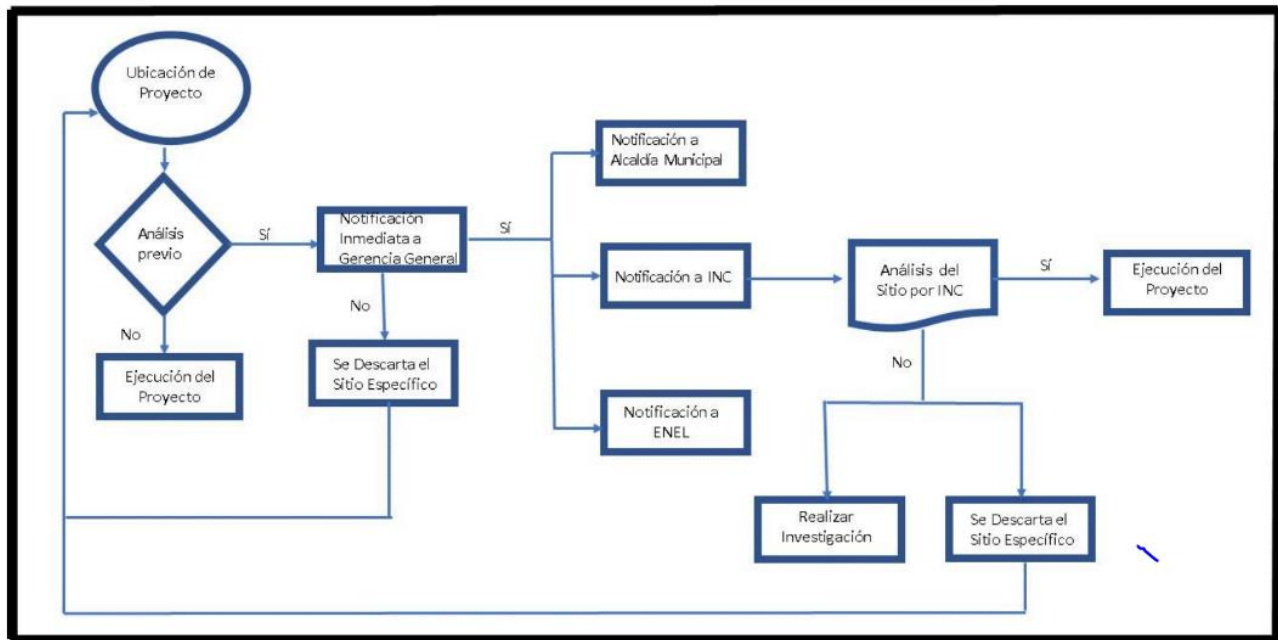
La comunidad más cercana llamada Puerto Momotombo se encuentra localizada a una distancia de 20 kilómetros de la Planta geotérmica.



MECANISMO DE GESTIÓN DE QUEJAS Y SUGERENCIAS



PROCEDIMIENTO DE HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS



Ruinas de León Viejo

ACTIVIDADES DE CONTRIBUCIÓN A LA COMUNIDAD

- Cumplir con medidas ambientales que contribuyan con el mejoramiento de las condiciones ambientales del área protegida y comunidades cercanas
- Mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores de la comunidad de La Paz Centro y Puerto Momotombo a través de la creación de fuentes de trabajo, beneficiándose especialmente las comunidades de La Paz Centro y de Puerto Momotombo.
- Rehabilitación de caminos de acceso, por ser transitado por las comunidades cercanas y por MPC.
- Cumplir con el Plan de Manejo de Desechos Sólidos peligrosos y no peligrosos, previniendo y/o evitando la contaminación del suelo y por ende el Lago de Managua, beneficiándose los pobladores de las comunidades cercanas de donde son originarios la mayoría de los trabajadores de MPC.
- Cooperar en jornadas de limpieza e higiene, a través de asesoramiento sobre técnicas para un buen manejo de los desechos sólidos, así como apoyar con donaciones de recipientes para ser usados como depósito de basura distribuidos en los diferentes colegios, beneficiándose las comunidades del Municipio de la Paz Centro y Puerto Momotombo.
- Apoyar en los planes de prevención y control de los incendios forestales de la zona, impidiendo el avance hacia las comunidades, en coordinación con MARENA, INAFOR, Alcaldía de la Paz Centro, Ejército Nacional y pobladores de la comunidad.



Proyecto Comedor Infantil Soldados del Rey, Barrio Tomás Borge, Municipio de La Paz Centro, León.



Gestión Integral de Riesgo y Responsabilidad Social Empresarial



Charlas de Sensibilización Manejo de Desechos Sólidos



Reunión con Partes Interesadas



Apoyo a Centros Educativos



Apoyo a Jornadas de Salud



Reparación de Caminos y Puentes





Jahaira Pérez Mendoza
Conferencista
jperez@mpc.com.ni
+505 83807202

Geo

The word "Geo" is rendered in large, bold, orange letters. The letter "o" is stylized as a yellow and orange target with a red thermometer needle pointing upwards, with red flames or smoke rising from the top of the thermometer.

termia

IV Taller Regional

