



**INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALÚRGICO DE MOA  
“DR. ANTONIO NUÑEZ JIMENEZ”  
FACULTAD DE HUMANIDADES**

---

**TEMA:** Ciencia, tecnología y sociedad: Su impacto medioambiental para el desarrollo local del contexto minero en el Municipio Moa.

**AUTORAS:** MsC. Kenia Ramírez Aguirre.

Lic. Arisley Garbey Toirac.

**CINAREM. MOA. 2017**  
**Resumen**

El estudio de la ciencia, la tecnología y su impacto medioambiental en el contexto minero del municipio Moa es un tema que debemos desarrollar con mucho cuidado teniendo en cuenta que debemos asimilar, criticar, evaluar y aplicar sus desarrollos teóricos en dicho campo (CTS). Este estudio está centrado fundamentalmente en las reflexiones sobre las relaciones de la Ciencia y la tecnología con el entorno social. Sin ignorar que la ciencia es un cúmulo de conocimientos del mundo real que enriquece nuestra cultura, también es entendida como un proceso de investigación que nos permite apropiarnos de conocimientos nuevos. Todo esto se interrelaciona estrechamente con los complejos tecnológicos promovidos por las necesidades de organización de la producción industrial, que promueven nuevos desarrollos de la ciencia y el desarrollo local. Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología (CTS), constituyen hoy un vigoroso campo de trabajo donde se trata de entender el fenómeno científico-tecnológico en el contexto social, tanto en relación con sus condicionantes sociales como en lo que atañe a sus consecuencias sociales y ambientales. Además de que constituyen una orientación de estudio un tanto apoyada que, en las últimas décadas se ha venido fortaleciendo a través del intercambio y las relaciones con organismos empresariales.

**Palabras claves:** ciencia, tecnología, medio ambiente, sociedad, desarrollo local.

## **Introducción**

La información que se ofrece en el presente artículo resume en apretada síntesis la dinámica ambiental del municipio Moa; perteneciente a la provincia Holguín. En la cual se refleja una evaluación general de la localidad partiendo de los impactos que se generan en función de los problemas ambientales actuales y su estrecha relación con el desarrollo científico- tecnológico.

El compendio fue elaborado desde los datos obtenidos en los controles regulatorios, acciones de gestión ambiental y valoración in situ en el municipio, aportando una serie de manifestaciones violatorias de la legislación ambiental las que constituyen un punto de análisis importante para evaluar la complejidad medioambiental del municipio.

Todas las variables analizadas confirman que ha faltado un trabajo integrado desde la implementación de una estrategia ambiental territorial, de manera que cada actividad que se ejecute en el municipio se desarrolle en armonía y compromiso con el medio ambiente.

En Moa, desde los años 60 existen expresiones en la escala local que han cobrado importancia y han abierto algunas posibilidades para desarrollarse. Los efectos y las consecuencias producidas por los impactos en el sistema naturaleza - sociedad han repercutido de manera desigual y con diferente grado de intensidad y/o complejidad teniendo sus expresiones en los diferentes niveles de escala: el nacional, el regional y el local.

Las actuales circunstancias obligan a las autoridades responsables a potenciar el control, seguimiento y exigencia a las administraciones encargadas de dar solución a cada una de las debilidades y amenazas ambientales que se reflejan a continuación; utilizando esta línea base como punto de inflexión para transformar el entorno físico natural que rodea al municipio Moa.

## Desarrollo

La ciencia y la tecnología definen hoy un campo de trabajo bien consolidado institucionalmente en universidades, administraciones públicas y centros educativos de numerosos países industrializados.

Una pequeña reflexión puede ejemplificar la importancia de combinar los temas y enfoques de las dos grandes tradiciones CTS, una combinación que mejoraría las relaciones ciencia-sociedad y que podría mejorar la propia ciencia-tecnología.

La ciencia y la tecnología actuales no suelen actuar como agentes niveladores, tal como hicieron otras innovaciones del pasado, sino que tienden más bien a hacer a los ricos más ricos y a los pobres más pobres, acentuación la desigual distribución de la riqueza entre las clases sociales y entre las naciones.

A su vez, la ciencia aplicada y la tecnología actuales están en general demasiada vinculadas al beneficio inmediato, al servicio de los ricos o de los gobiernos poderosos, por decirlo de un modo claro. Solo una pequeña parte de la humanidad puede permitirse sus servicios e innovaciones.

Tal es, a mi juicio, la carencia fundamental de la evolución del campo.

En la región, una carencia que quizás se explique por la escasa atención brindada a los problemas de la ciencia y la tecnología a lo largo del proceso educacional del individuo. Esta es una tarea pendiente que no se restringe a facilitar la comprensión de los contenidos estáticos de la ciencia, sino a entender su dinámica de producción, de forma que pueda romperse la exclusión a partir de lo esotérico y la sociedad se apropie del contenido y evolución del conocimiento.

Ciertamente, en las últimas décadas ha cambiado notablemente el modo de entender y regular el cambio científico-tecnológico. Es en este contexto en el que surge el interés por estudiar y enseñar la dimensión social de la ciencia y la tecnología.

La concepción clásica de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, todavía presente en buena medida en diversos ámbitos del mundo académico

y en medios de divulgación puede resumirse que no es menos cierto que a medida que haya mas ciencia y tecnología el bienestar social se enriquecerá en gradualmente.

Numerosos autores llaman la atención sobre las problemáticas, consecuencias de naturaleza ambiental y social, que tiene el actual y vertiginoso desarrollo científico-tecnológico, entre las consecuencias sobre las que es necesario reflexionar y proponer líneas de acción se encontraran problemas como el de la equidad en la distribución de costes ambientales de la innovación tecnológica, el uso inapropiado de descubrimientos científicos, las implicaciones éticas de algunas tecnologías, la aceptación de los riesgos de otras tecnologías (energía nuclear, fertilizantes químicos),o incluso el cambio en la naturaleza del ejercicio del poder debido a la institucionalización actual del asesoramiento experto.

Cuestiones afines a esto son la naturaleza de las relaciones económicas, políticas y sociales, y el hombre como modificador del medio o el entorno que lo rodea. Por lo tanto la satisfacción de las necesidades, el aprendizaje para entender qué se debe hacer y cómo actuar, unida a una coherencia y capacidad de enfrentar y adaptarse a los cambios de una manera planificada, son algunas de las cuestiones que se deben tener en cuenta para enfrentar el reto de una política ambiental en aras de conservar y preservar el medio ambiente.

Todos los elementos anteriores en estrecha interrelación viabilizarían el proceso de ordenación del territorio a nivel local, en tanto permitirían alcanzar un mejor desarrollo entre los diversos componentes económicos, sociales y ambientales, estableciendo modelos en cuanto a la ocupación del territorio con mejores posibilidades para un desarrollo local sobre bases más fuertes y sólidas, con funciones dadas por el entrecruzamiento entre las partes y el todo.

La ciencia es promesa, promesa de creación de lo que el hombre necesita para vivir. La razón tecnocientífica, es decir, la búsqueda de un conocimiento verdadero que nos provea de los recursos para transformar prácticamente la naturaleza en nuestro provecho, es un dato cultural esencial de la modernidad.

En 1945 V. Bush, entonces asesor del Presidente de los Estados Unidos, le hace llegar un informe que ayudó a cristalizar esa percepción a la vez que reflejaba bien el estado de ánimo dominante de algunos circuitos científicos:

“La ciencia: frontera sin límites” es el título de aquel documento que luego se convertiría, a través de su divulgación y del efecto demostración de las naciones industrializadas, en una suerte de modelo cuya esencia era universalmente compartida.

Más ciencia generaría más tecnología a la que seguiría más riqueza y bienestar. La ciencia y su capacidad de ofrecer bienestar parecían ilimitadas.

Un estudioso de la ciencia tan conocido como De Solla Price quien ha hecho contribuciones fundamentales al estudio cuantitativo de la ciencia pronosticaba que el final del siglo XX conocería de un empate entre las diferentes regiones del mundo en materia de desarrollo científico, expresó “Cuanto más tarde comienza un país su esfuerzo sería para hacer ciencia moderna, más aprisa puede crecer”.

Hacia los años 50 existía una confianza generalizada en la ciencia, en su capacidad de generar riqueza y bienestar.

En los años 60, esa percepción comenzó a transformarse. El uso militar reiterado de la ciencia, los daños ecológicos, los envenenamientos farmacéuticos, las protestas de los consumidores por la toxicidad de numerosos productos, fue generando en los principales países occidentales una perspectiva mucho más crítica. Silent Spring (1962) reveló los riesgos asociados al uso de insecticidas, desencadenó críticas a los posibles daños ambientales de las tecnologías. Las preocupaciones sociales que todo esto despertó, tuvo sus expresiones en la aparición de varias agencias administrativas orientadas a hacer frente a la nueva situación.

La ciencia y la tecnología son más importantes que nunca, aunque no precisamente por la percepción que de ellos tenían los que creyeron en la virginidad de la ciencia y su oficio de panacea. La ciencia de hoy, sus políticas y su práctica, se parecen sospechosamente a las sociedades que las producen.

La labor no ha sido fácil porque siendo Moa un municipio fundado hace sólo menos de 40 años, carece de archivos, aunque en busca, de información, nos apoyamos en los archivos de los museos de Historia de Baracoa, Sagua de Tánamo, Moa y otros textos.

### **Desarrollo local y medioambiente:**

En 1981 se promulga la Ley 33 “De Protección del Medio Ambiente y del Uso Racional de los Recursos Naturales. Ella creó por su artículo 117 el Sistema Nacional de Protección del Medio Ambiente y del Uso Racional de los Recursos Naturales, el cual fue reestructurado, organizado y se definieron sus funciones, por lo que se convirtió en 1990 en el Decreto Ley No. 118 “Estructura, Organización y Funcionamiento del Sistema Nacional de Protección del Medio Ambiente y su Órgano Rector”.

La Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en la ciudad de Río de Janeiro, Brasil, 1992, derivó un documento fundamental que contenía estrategias y un programa de desarrollo integral de medidas para detener y revertir los efectos de la degradación ambiental. Este documento, conocido internacionalmente como Agenda 21, promueve el desarrollo sustentable en todas las naciones, no solo como una opción de desarrollo, sino como un imperativo, con el propósito de lograr sanear la humanidad de las nocividades a que se encuentra expuesta, y por ende, mejorar las condiciones de vida en el planeta.

Al año siguiente, Cuba adecua los planteamientos abordados en la Agenda, y aprueba el Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo.

En 1994 se crea el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), lo que acentuó la necesidad de considerar al medio ambiente en todos los planes y propuestas de desarrollo, así como extenderlo a todos los niveles educacionales para concientizar a la población desde edades tempranas de la influencia positiva que ejerce la protección y conservación de todos recursos, para garantizar el futuro de las generaciones venideras y del planeta en general.

De cualquier manera con la promulgación de la Ley No. 81 del Medio Ambiente -artículo 75, inciso b) de la Constitución de la República, 1997- se busca una mejor interrelación entre todos los actores involucrados para de manera más justa, poder permear, canalizar, construir y desarrollar adecuadamente el territorio con nuevas condiciones que propicien una mayor y mejor explotación de los recursos unida a un proceso planificador que logre conciliar y armonizar las potencialidades del territorio y la satisfacción de las necesidades de la población.

Esta ley define los conceptos básicos a fines con el tema e incluye numerosos capítulos relacionados con los diferentes tipos de recursos naturales, su debida utilización y las medidas para su conservación y protección. Además se adecua a los momentos actuales e incorpora los requisitos necesarios para cualquier inversión que de alguna manera pueda afectar al medio ambiente. Lleva implícito un análisis detallado del proyecto a ejecutar, y a través de los organismos pertinentes del CITMA se otorga o no la licencia ambiental, que constituye el documento único que autoriza la ejecución y funcionamiento del proyecto.

Cuba también ha creado lo que se conoce como Estrategia Ambiental Nacional y entre sus principales objetivos incluye indicar las vías idóneas para preservar y desarrollar los logros ambientales alcanzados por la Revolución; superar los errores e insuficiencias detectadas; identificar los principales problemas del medio ambiente en el país que requieren de una mayor atención en las condiciones actuales; y sentar las bases para un trabajo más efectivo, en aras de alcanzar las metas de un desarrollo económico y social sostenible.

### **Características del Municipio Moa:**

El municipio Moa se localiza en el nordeste de la provincia de Holguín y es uno de los 14 de la región. Tiene una extensión territorial de 730 kilómetros cuadrados.

Limita al este con el municipio Baracoa, separado por los ríos Jiguaní y Jaguaní; por el sur limita con el municipio guantanamero de Yateras, en las cabezadas del río Toa. Por el oeste limita con los municipios “Frank País” y Sagua de Tánamo, de la provincia holguinera, y por el norte con el estrecho de

las Bahamas en el Océano Atlántico, en una franja costera de unos 40 kilómetros desde playa La Vaca al oeste hasta la desembocadura del río Jiguaní al este.

El suelo de Moa se caracteriza por extensos territorios con los tipos de la serie Nipe sobre rocas serpentinitas, material rojizo con alto contenido de hierro en niveles superiores al 50 por ciento, además de otros metales como magnesio, cromo, cobre, níquel y cobalto, materiales que también abundan en las rocas serpentinitas. Tanto el suelo como las rocas son explotados para la extracción selectiva del níquel y el cobalto, en minas a cielo abierto, en tanto en la zona costera, en minas subterráneas se extrae el cromo refractario.

Por su bajo contenido de material orgánico, los suelos rojos lateríticos son muy ineficientes para la explotación agrícola.

Estos descubrimientos provocaron que los yacimientos de Moa llamaran la atención de los intereses mineros norteamericanos, es así que entre 1905 y 1906 la compañía American Spanish Iron Co, que presidía Mister Rand, comienza a desarrollar los yacimientos de Moa.

En el año 1919 se crea la Compañía Minera de Moa, integrada por consorcios norteamericanos que tenían concesiones en la región.

A fines de 1956 comienza la construcción de la fábrica de níquel moense, que tiene como inversionista a la Freeport Sulphur Co. y su subsidiaria Nicaro Nickel Co. y como ejecutora de la obra a la Frederick Snare Co.

La fábrica constituye una gigantesca obra que requiere de la labor de miles de trabajadores, los que en su momento pico llegaron a seis mil. Esto propició una fuerte inyección económica en la región, pues no sólo dio empleo a los hombres de la comarca, sino que provocó que miles de obreros de otras partes del país vinieran y se asentaran en Moa.

Por su parte la Industria del Níquel comienza a desarrollarse a partir de 1980 cuando sólo la fábrica Pedro Sotto Alba tenía en plantilla más de tres mil trabajadores. Esta entidad sirvió como buque madre para dotar de personal a los nuevos centros que se crearon.

Después de la Empresa de Mantenimiento y Servicios Mineros, hoy Empresa de Construcción y Reparaciones del Níquel (ECRIN), se crean la Empresa Che

Guevara, el Combinado Mecánico del Níquel o Empresa Mecánica del Níquel Gustavo Machín, el Centro de Proyectos del Níquel, el Centro de Investigaciones de la Laterita, la UPI Las Camariocas, el Centro de Información y Superación del Níquel (CIS), el Centro de Servicios de Computación y Comunicaciones (SERCONI), la Empresa de Servicios de la Unión del Níquel, la Empresa Puerto Moa, la Empresa Importadora del Níquel, entidades adscritas a la Unión Empresarial Cubaníquel con producciones propias.

La situación ambiental en el municipio Moa es compleja; partiendo de que la actividad económica fundamental está centrada en la producción de Níquel, actividad que origina fuertes impactos en el ecosistema costero y montañoso, afectando las aguas terrestres y superficiales, la atmósfera, la biodiversidad y las aguas marítimas.

Este proceso productivo afecta directamente la salud ambiental de la población; por la emisión de grandes cantidades de polvo y vapores de ácido. A lo anterior se agrega la existencia de áreas afectadas por la minería que aún no han sido rehabilitadas y aquellas donde se ha realizado este proceso no ha transcurrido el tiempo suficiente para que exista una cobertura boscosa de significación que contrarreste la afectación generada.

La problemática ambiental se hace cada vez más recurrente, sobre todo por los pasivos ambientales acumulados durante años que demandan de importantes cantidades de recursos para su solución. La atención de esta problemática debe tener un enfoque multidisciplinario y multisectorial, las autoridades del territorio han realizado acciones con varios organismos para lograr mitigar los impactos al medio ambiente pero los resultados aún no satisfacen el desequilibrio generado.

La principal limitación en la organización y gestión ambiental en el territorio se sustenta en que no se cuenta con una estrategia ambiental municipal aprobada para la presente etapa, de conjunto con la estrategia del grupo Cubaníquel, principal responsable de los impactos ambientales de mayor significación.

La fabricación de las dos industrias niquelíferas en áreas aledañas al Municipio de Moa se han desencadenado un sinnúmero de problemas ambientales tales como:

- La contaminación atmosférica por residuales líquidos orgánicos e inorgánicos por desechos sólidos y a causa del humo desprendido por las chimeneas de las industrias.
- Afectación de la biodiversidad.
- El desprendimiento del hollín a causa de la presa de cola que es la encargada de almacenar los residuos tóxicos desechados por las fábricas.
- Contaminación de las aguas.
- El escape una que otra vez de la sustancia tóxica amoníaco que causa molestias al respirar a los habitantes del municipio.
- Afectaciones a la cobertura forestal.
- Molestias al barrio de La Veguita que es el que más cercano le queda a la fábrica Pedro Sotto Alba.
- Degradación de los suelos.
- Impactos a la zona costera por el cambio climático.

Todo esto es producto del desarrollo científico-tecnológico que ha alcanzado un alto grado en la confección y utilización de los medios y herramientas extractoras y productoras del mineral.

¿Considera usted acertado el criterio que expresa el investigador José Antonio López Cerezo sobre que la ciencia y la tecnología no suelen actuar en nuestros días como agentes niveladores de la sociedad, sino que acentúan la desigualdad en la distribución de las riquezas entre las clases sociales y las naciones?

En mi opinión, depende del tratamiento que se le de en cada sociedad, de la educación de los individuos, de la utilidad que se le de al conocimiento científico y a sus logros. Si los individuos aprovechan su inteligencia y sus resultados para su enriquecimiento o el de los grupos selectos, entonces será acertado el criterio y, en realidad, no pocos en la mayor parte del mundo lo hacen.

En cambio, si los individuos ponen su inteligencia y sus resultados al servicio de la sociedad, a desarrollarla y transformarla resolviendo sus problemas, entonces será desertado el criterio y, desdichadamente, esto último sucede muy poco.

Afortunadamente, nosotros los moenses vivimos en una sociedad socialista, en la que se educa a los individuos en valores humanos que contribuyan a que pongan sus resultados al servicio de la sociedad y, por supuesto, en una sociedad minera cubana, la ciencia y la tecnología necesariamente los conceptos niveladores de su desarrollo, pero ¿Quiere decir esto que no haya problemas?. Indudablemente, hay que seguir encaminando la educación para lograr que los individuos puedan identificar en su contexto de trabajo y de vida los problemas científicos-tecnológicos que lo afecten o le pongan trabas al desarrollo y le busquen soluciones que contribuyan al progreso de la sociedad sin causarle perjuicios alguno.

Pensar también en problemas para resolver que ya tienen un carácter histórico, es una de las tareas a las que debe encaminarse el conocimiento científico y tecnológico en el contexto minero actual: problemas como la contaminación del aire, el escape de gases, el desprendimiento de hollín, el desbordamiento de la presa de cola, entre otras que afectan la calidad de vida en dicho contexto.

### **Problemas medioambientales relacionados con la instalación industrial.**

La empresa Comandante Ernesto Che Guevara no cuenta con un sistema de tratamiento para residuales líquidos, esto propicia que ocurran averías que generen incidentes ambientales.

En el área comienza la precipitación de sulfuro en la limpieza del reactor tubular generando residuales como son la solución de níquel mas cobalto y el sulfuro de amonio y es uno de los cuatro emisarios de residuales con los que cuenta la empresa, estos residuos son desechados en los ríos Moa y Yagrumaje los cuales desembocan en el mar contaminando el litoral costero de esta zona.

También existe la emisión de amoníaco y de dióxido de carbono a la atmósfera fundamentalmente en las áreas del sistema de torres de absorción y de destilación.

### **Peligro de explosión e incendios.**

El amoníaco no arde con solo ponerse en contacto con el aire, pero sí puede estallar por acción de una chispa eléctrica o en contacto con una llama.

La presencia de aceite o la mezcla del amoníaco con otras sustancias combustibles aumentan las posibilidades de incendio.

Las posibilidades de incendios también aumentan cuando el aire es sustituido por oxígeno, así como si se aumenta la presión atmosférica.

El amoníaco forma compuestos explosivos si la mezcla con mercurio, cloro, yodo, bromo, calcio, plata o hipoclorito.

Existe riesgo de explosión en los tanques de almacenamiento de solución amoniacal proveniente del puerto debido al mal funcionamiento de las válvulas las cuales se regulan automáticamente.

### **Jerarquización de los riesgos.**

La jerarquización de los riesgos es factor fundamental para detectar situaciones que puedan originar daños o lesiones al hombre y al medio ambiente, determinar la probabilidad de que el daño ocurra, así como determinar la gravedad del mismo de acuerdo a la magnitud del riesgo y tomar las medidas que garanticen que la situación que puede ocasionar el daño no ocurra.

### **Catástrofes naturales:**

Las catástrofes naturales como los sismos y los huracanes constituyen el elemento fundamental que podría ocasionar la rotura de las paredes del tanque de almacenamiento de licor, producto a la ubicación geográfica de la isla de Cuba y por ser el municipio Moa una zona de gran actividad sísmica.

Debido a la ubicación del tanque de almacenamiento de licor producto un derrame ocasional puede provocar daños al medio ambiente y al personal que labora en esta entidad.

### **Servicios ambientales desarrollados en el municipio:**

- Revisión y completamiento de EIA de Río Jucaral hasta Cuatro Veredas. Geo-Cuba Holguín.

- Diagnóstico Biogeográfico del Yacimiento Punta Gorda de la Empresa de Níquel Ernesto Che Guevara. Holguín.
- Confección de 3 licencias ambientales. Empresa Puerto Moa.
- Elaboración del Plan de Manejo de Productos Químicos y Desechos Peligrosos. Moa Níquel S. A.
- Servicio de Diagnóstico Ambiental para optar por el Reconocimiento Ambiental Nacional. Empresa Importadora y Abastecedora del Níquel, Cuba.
- Elaboración del Plan de Manejo de Desechos Peligrosos, Empresa Mecánica del Níquel.
- Confección de 2 licencias ambientales para nuevos proyectos. Almacenes Universales Filial Moa.
- Servicio de educación ambiental en materia de seguridad radiológica. Moa Nickel S. A.
- Evaluación de la efectividad del proceso de rehabilitación minera en los yacimientos de Punta Gorda y Yamanigüey. Empresa Niquelífera Ernesto Che Guevara.
- Estudios de Impacto Ambiental para la explotación del yacimiento Yagrumaje Sur.
- Elaboración de dos Licencias Ambientales para nuevas inversiones AUSA Moa.
- Estudios de Impacto Ambiental para construcción del camino Puerto Moa hasta instalaciones de Planta Ferroníquel Minera S.A.
- Culminación del diagnóstico del proceso de rehabilitación de áreas minadas. Empresa Niquelífera Ernesto Che Guevara, Moa, Holguín.
- Estudios de Impacto Ambiental para el proyecto: Central Diesel Eléctrica (CDE) y Subestación 220/110/34.5 kV del Municipio Moa, Holguín.
- Evaluación de riesgos ambientales en áreas donde se emplean equipos nucleónicos para la medición de parámetros de procesos. Moa Níquel S.A.
- La EIIM ha trabajado en las comunidades Farallones y La Melba del Plan Turquino en el municipio Moa. En estas se han realizado las siguientes acciones: Evaluación socio-ambiental de ambas comunidades. Esto incluyó: Caracterización general de la población atendiendo a indicadores sociodemográficos: edad, sexo, empleo, escolaridad, extensión de los

núcleos. Caracterización de las condiciones y la calidad de vida, y las condiciones socio-ambientales a partir de indicadores como educación, salud, nutrición, clima social, recreación y cultura, situación de la mujer, etc. Evaluación de programas de educación ambiental y ciencia y tecnología desarrollados en las comunidades por el CISAT.

- Estudios florísticos en la comunidad La Melba sobre listado de especies endémicas existentes en la zona y listado de especies en peligro extinción por el CISAT.
- Contrato "Proyecto Piloto de rehabilitación ecológica de 4 ha de un área devastada por la minería por la Empresa Ernesto Che Guevara de Moa.
- Estudio de impacto Ambiental en la Dársena de Moa.
- Elaboración de libro titulado "Manual de rehabilitación Ambiental Minera", para lo cual se ejecutan las siguientes actividades.
- Reunión con entidades y participantes directos en la elaboración del libro que residen en Moa, como el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, CEPRONIQUEL, la Empresa de Rehabilitación Minera Rosa Elena Simeón y Moa Níquel. Ajustes y recogida de los diferentes capítulos.
- Gestión de financiamiento en Cuba Níquel para la impresión del libro.
- La metrología y control de la calidad se ha venido trabajando según el cronograma de programas priorizados para el año 2011 y los mismos se cumplen al 100 %. Se comenzó en el mes de Mayo el recorrido de aforo de tanques en la empresa de comercio y servicentros y se realizará en el mes de Julio el recorrido para atención a Salud Pública en todas las unidades del municipio, planificándose llegar hasta la atención primaria en Hospitales, policlínicos y unidades asistenciales. El recorrido a las unidades de comercio y agromercados está planificado para realizarse en el mes de septiembre según los cronogramas aprobados con la Dirección Provincial de Comercio a principios de año.

**A continuación las principales entidades responsables de los impactos al medio ambiente.**

**EMPRESA "ERNESTO CHE GUEVARA"**

- La situación de los gases emitidos por la industria niquelífera agreden directamente la calidad ambiental del municipio. Se incumple la norma

de emisión de polvo en los sistemas de limpieza de gases de (Hornos y Secaderos) por mal estado técnico de los sistemas. Esta situación se mezcla con los vapores de ácidos y crean un ambiente complejo pues el polvo sedimental en suspensión afecta a mediano y a largo plazo la salud humana.

- Se incumple la norma de vertimiento de residuales líquidos en las empresas por no contar con sistemas de tratamiento para las principales corrientes de residuales líquidos industriales que generan.
- En la modernización del Sedimentado SD -109 A. Se presentan derrame de licor en área de bombeo de la instalación, se viola la Ley 81 de Medio Ambiente en sus artículos 147, 160, 161.
- La presa de cola colapsa en ocasiones afectando negativamente la zona costera.

#### EMPRESA PUERTO DE MOA “CMDTE. RAÚL DÍAZ ARGÜELLES”

- No cuenta con sistema de tratamiento a los residuales peligrosos que se manejan en el puerto, contaminando la zona costera donde está enclavado.
- Se observa en el proceso de descarga un excesivo derrame de azufre al mar, provocado por la inadecuada manipulación de este producto químico. Existencia de desechos peligrosos (lodos petrolizados) sin licencia ambiental.

#### EMPRESA REHABILITACIÓN MINERA

- En el área donde se lavan los vehículos no existe un drenaje pluvial para los residuales líquidos, tampoco un sistema de tratamiento, éstos se vierten al medio y el taller no posee trampa de grasa, esta situación se agrava al no tener licencia ambiental para el manejo integral de los desechos peligrosos.
- La situación de la deforestación provocada por el laboreo minero no se recupera en un corto período con respecto a los pasivos acumulados.

#### EMPRESA EMPLEADORA DEL NÍQUEL (EMPLENI)

- Quema de desechos sólidos en áreas inadecuadas de la empresa y no se organiza adecuadamente el almacenamiento temporal de los desechos peligrosos.

#### EMPRESA PEDRO SOTTO ALBA

- Se incumple la norma de vertimiento del H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> contenido en el licor de desecho WL por incremento de la concentración de Ni en alimentación a Sulfuros. Afectando el río Cabaña y río Moa.
- No cuentan con planta de tratamiento de residuales albañales, violando la norma cubana 27: vertimiento a las aguas terrestres y al alcantarillado y el artículo 95 que establece que las aguas residuales de la actividad económica y social, antes de ser vertidas al medio ambiente, tienen que recibir el tratamiento correspondiente, para no contaminar los cuerpos de agua terrestres y marítimos.

#### EMPRESA IMPORTADORA DE NÍQUEL

- Se detecta en áreas de la UEB Aseguramiento, recipientes defectuosos con derrame de Sílica al medio. Son dispuestos incorrectamente un gran número de productos ociosos, entre ellos el Pentóxido de Banadio (desecho peligroso).

#### PRESA NUEVO MUNDO Y PCHE. EMPRESA HIDROENERGÍA (INRH-MINBAS)

- Se detecta en áreas verdes en las cercanías de las márgenes del río Moa, micro-vertederos conteniendo desechos sólidos y chatarra, lo cual viola la Ley 81 del Medio ambiente en sus artículos 147 y 161 c).

#### CENTRO MUNICIPAL DE HIGIENE Y EPIDEMIOLOGÍA (CMHE).

- No cuentan con el permiso de Seguridad Biológica durante la transportación de las muestras infecciosas y los responsables de la transportación no están capacitados en materia de Seguridad Biológica.

#### ECOPP

- La extracción del material rocoso del río Cayo Guan, en los cuales se acumula material rocoso proveniente de sus crecidas, se realiza sin proceso de evaluación de impacto.
- El Molino de Áridos no cumple con las regulaciones ambientales establecidas para ejercer la actividad en el río Cayo Guan.

- El Molino de Áridos, no cuenta con la concesión Minera, que otorga la ONRM, lo cual viola la Ley 81 del Medio Ambiente y la Resolución 132/2009 del CITMA.

#### UEB-CUPET

- No tienen sistema de residuales del proceso productivo. Los taludes de los cubetos presentan deterioro al igual que las tuberías de evacuación del mismo, el territorio donde se encuentra la entidad está directamente expuesto a la influencia del azufre que se acarrea en el puerto.

#### DELEGACIÓN MUNICIPAL MINAG

- La delegación realiza la actividad porcina sin proceso de evaluación de impacto ambiental (Centro Integral Porcino Yaguaneque).

#### EMPRESA MUNICIPAL AGROPECUARIA UEB PORCINA

- El agua se empoza en el área de trabajo de la losa sanitaria por defectos de fabricación del piso. El agua para el proceso de pelado no es cambiada cada día. Los desechos sólidos permanecen en el lugar hasta que sean recogidos y llevados hasta el vertedero municipal de comunales los que son transportados en el mismo tractor donde se recogen los cerdos. Los residuales líquidos van al sistema de drenaje pluvial causando olores desagradables y afectando parte de la población ya que está ubicado en el centro del pueblo, calle José Antonio Boisan s/n, Reparto. 26 de Julio, Moa.

#### EMPRESA DE CONSERVACIÓN, REHABILITACIÓN Y SERVICIO A LA VIVIENDA. (UEB-MOA) UMBRALES

- En el almacén (patio) hay 176 tanques (de 55 galones) que contienen según la etiqueta del material un producto hidratante para evitar las grietas del concreto, precisa que este material es inflamable, tóxico y en estado de vencimiento desde 05-nov-2009, se encuentra a la intemperie lo cual es peligroso pues solo puede estar un año en estas condiciones y dos años bajo techo, por este tipo de condiciones los tanques se están destapando solos y otro número considerable deteriorados. Situación que se agrava al no tener conformado el plan de manejo de productos

químicos y desechos peligrosos. Este producto está cerca de las viviendas que tienen límite con el almacén.

#### DEPENDENCIA INTERNA PODER POPULAR

- La entidad tiene en su poder una serie de sustancias químicas que están en proceso de vencimiento, no se le ha dado ninguna utilidad, no se le puede dar destino final, este producto está en un almacén con poca ventilación. Siendo crítica la situación al no tener conformado el plan de manejo de productos químicos y desechos peligrosos.

#### COMBINADO LÁCTEO

- Falta de mantenimiento del Pararrayos, debiéndose realizar gestiones para su sustitución.

#### DIRECCIÓN MUNICIPAL DE SALUD

- El municipio no ha cumplido con la entrega de la declaración jurada de los desechos peligrosos en ninguna de sus entidades y se continúa ejecutando mantenimiento remodelación y/o construcción sin las evaluaciones ambientales correspondientes.

#### COMUNALES

- ❖ Los 2 vertederos existentes, no cuentan con la conformación que por norma cubana deben llevar los mismos. Como área para la disposición final de desechos sólidos orgánicos e inorgánicos constituyen un foco contaminante latente que repercute en la situación epidemiológica de la población y de los trabajadores que realizan esta abnegada labor, con lo cual se viola la ley 81 sobre medio ambiente en sus artículos 147, 160,161 b) y c).

#### **Principales medidas tomadas para darle solución a los problemas medioambientales que acarrea la utilización de tecnología en el Municipio Moa.**

1. Cambio del ducto general para la destilación de licor, lo cual redujo las pérdidas de amoníaco y eliminación el vertimiento de esta sustancia al área.

2. Utilización de enfriadores de placas para el licor fresco y el licor débil, lo cual mejoró la eficiencia de los gases de amoníaco y el CO<sub>2</sub> en el sistema de absorción y logró una disminución significativa de las pérdidas de estos gases.

3. Automatización de los alambiques de licor, lo que permitió lograr mayor estabilidad operacional y un mejor control de los parámetros del proceso, reduciendo los derrames de pulpa de carbonato al medio en dicha instalación.

4. Cambio del ducto de entrada al sistema de absorción de los gases de CO<sub>2</sub> provenientes de la Central Termoeléctrica y de Moa Níquel, evitando el escape de estos en las áreas de la planta.

5. Sustitución de un precalentador de cola en mal estado por uno nuevo, lo que mejoró el vertimiento de colas y la disminución de pérdidas de amoníaco en el área aledaña al equipo.

6. Sustitución de una línea de recirculación caliente, aumentando de su diámetro y mejorando el material de la misma, con el fin de evitar derrames de amoníaco en el área.

#### **Violaciones en la zona costera:**

Cayo Moa Gande: Presenta erosión debido a la minería de coral al oeste del cayo utilizada en el proceso Industrial de la Empresa Pedro Soto Alba, tiene presencia de Casuarinas (especie introducida invasora), la arena de la misma es fina y de color blanco, escasa vegetación de playa (Uva Caleta, Patabán, Hicaco, Boniato de Playa y otras autóctonas), además se evidencia pastos marinos destacándose la Seibadal (Sargazo), se encuentran evidencias de plantas que sufrieron las secuelas del huracán IKE sin reutilización económica. Por el arrastre del mar de lo que desechan los barcos se alojan en la orilla de las playas desechos sólidos además de alta concentración de chatarra ferrosa. Se comprobó que se realizan actividades de producción de Carbón siendo vulnerables a ocurrencia de los incendios forestales. Recolectan especies de Maguey para la pesca de manutención y tala de árboles provocando la deforestación del área de la playa.

Playa Jiquaní-Punta del Mangle. Presenta especie introducida como la Casuarina, tiene acumulación de desechos sólidos procedentes del mar en cantidades, déficit de plantas rastreras de playas, por existir un acceso por vía terrestre permite la extracción de arena de forma ilegal y tala de árboles provocando la deforestación del área de la playa.

**Violaciones del proceso inversionista que impactan el medio ambiente:**

- Construcción de malecón sin someter al proceso de evaluación de impacto.

La Delegación del CITMA teniendo en cuenta las problemáticas antes planteadas prioriza el seguimiento y control al territorio, hasta la fecha se han realizado tres controles integrales, realizando 9 Inspecciones Ambientales, 5 Inspecciones de Seguridad Biológica, 8 controles a Licencias Ambientales y 6 Inspecciones de Protección Radiológica. De las cuales se detectaron 65 violaciones derivándose 57 medidas, las cuales se han cumplido el 82 %.

## **Conclusiones**

**Con la realización de este artículo se puede concluir que:**

El desarrollo de una localidad es percibido en la medida que son satisfechas las necesidades de su población, la preparación, instrucción y capacitación de esta para el trabajo, y como consecuencia, el manejo correcto de los recursos.

Es imposible alcanzar el desarrollo deseado manteniendo la distancia entre las instituciones ambientales y los representantes del Gobierno o Estado.

El absoluto conocimiento de los problemas ambientales no es capaz de resolverlos. Es necesario la existencia de actores de intervención comunitaria lo suficientemente competentes para exigir la respuesta a estos.

La creación o subdivisión de numerosas entidades responsables de la problemática ambiental lejos de oponerse al auge de la globalización, facilita la fragmentación, el desequilibrio y las desigualdades dentro de una misma nación o región.

La planificación ideal para alcanzar el desarrollo local debe tener en cuenta aspectos como la población, educación, salud, servicios, entidades económicas y otras no menos importantes, que se pueden agrupar al mencionar el medio ambiente.

Es evidente que la situación ambiental en el municipio continua siendo compleja; pues el desarrollo de la minería a cielo abierto provoca problemas ambientales prácticamente irreversibles a mediano y corto plazo a través del uso de tecnologías.

El actuar organizativo del territorio no está a la altura de lo que se necesita en consecuencia con la situación antes descrita, pues es incompatible que al haber transcurrido 9 meses del presente año no exista una estrategia ambiental municipal y de la industria del níquel aprobada por las instancias correspondientes.

Los organismos y entidades que desarrollan su función estatal y social en el territorio no han estado a la altura de la situación del municipio, pues los problemas antes descritos elevan exponencialmente los impactos ambientales locales.

Los principales problemas medioambientales que puedan existir a través del desarrollo de la ciencia y la tecnología son: derrame y escape de productos químicos, incendios y explosiones, caídas desde diferentes niveles de altura y las averías tecnológicas.

Los principales problemas medioambientales relacionados con la instalación industrial son el vertimiento de residuales producto a las labores de limpieza y la emisión de amoníaco y dióxido de carbono a la atmósfera.

Para disminuir los riesgos por explosión de un tanque de almacenamiento de solución amoniacal se recomienda aislarlos del resto de la instalación.

## Bibliografía

1. Acuerdo Marco Sobre Medio Ambiente del MERCOSUR <http://erres.org.uy/di0101.html-2/17/2005>
2. Alier, J. La valoración económica y la valoración ecológica como criterios de la política medio ambiental. En: Valdés, C. (Ed.). Selección de Lecturas. Ecología y Sociedad. La Habana, 2005. (Texto en Edición). p. 30-33.
3. Buttel, F. Instituciones sociales y cambio medioambiental En: Redclift, M, Woodgate, G. Sociología del medio ambiente. Una perspectiva Internacional. España: Ed. McGRAW–Hill/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A. U, 2002. p. 27-44.
4. Caballero, M, L. Artículo: El pensamiento ambiental cubano. Ed Félix Varela, 2008.
5. Castro Ruz, F. “Discurso pronunciado en Río de Janeiro por el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, el 12 de Junio de 1992”. En: El diálogo de civilizaciones. La Habana: Oficina de Publicaciones del Consejo de Estado, 2007.
6. Castro Ruz, F. “Mensaje a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Río de Janeiro, Brasil”. En: Valdés, C. (comp.). Ecología y Sociedad. Selección de lecturas. La Habana: Editorial Félix Varela, 2007.
7. Carvajal, D., González, A. La ordenación del territorio en comunidades mineras. En: Villas Boas, R., Page, R. La minería en el contexto de la ordenación del territorio. Río de Janeiro: CNPq/CYTED, 2002. p. 368-375.
8. CITMA. Ley del Medio Ambiente, 81/97. La Habana, 1997.
9. CITMA. Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo de la República de Cuba, La Habana, 1996.

10. Colectivo de autores. La sociedad y el medio ambiente. En: Valdés, C. (Ed.). Selección de Lecturas. Ecología y Sociedad. La Habana, 2005. (Texto en Edición). p.34-35.
11. Colectivo de autores. La sociedad y el medio ambiente. En: Valdés, C. (Ed.). Selección de Lecturas. Ecología y Sociedad. La Habana, 2005. (Texto en Edición). p.137
12. Cuba, Ley 81: Del medio Ambiente. Gaceta Oficial de la República (La Habana), Año XCV, No.7, p.47-68, 1997.
13. Delgado, C. Efectos del Desarrollo Científico –Técnico: Sensibilidad pública, Conocimiento y Riesgo. En: Valdés, C. Selección de Lecturas. Ecología y sociedad. La Habana, 2005. (Texto en edición). p.314 -338.
14. Delgado, C. “Efectos del desarrollo científico-técnico: Sensibilidad pública, conocimiento y riesgo”. En: Valdés, C. Ecología y sociedad. Selección de lecturas. (Comp.). La Habana: Editorial Félix Varela, 2007. p. 223-237.
15. Díaz, J. El desarrollo científico -técnico y la interrelación sociedad – naturaleza. En: Colectivo de Autores. Tecnología y Sociedad. La Habana: Ed. Félix Varela, 1999. p.169-177.
16. Echeverría, J. Tecno-ciencia y sistema de valores. En: López, J., Sánchez, J. (Eds.). Ciencia, Tecnología, Sociedad y Cultura en el cambio del nuevo siglo. España: Biblioteca Nueva, 2001b. p.221-230
17. Echeverría, J. Ciencia, Tecnología y valores. Hacia un análisis axiológico de la actividad tecno-científica. En: Ibarra, A., López, J. (Eds.). Desafíos y tensiones actuales en Ciencia, Tecnología y Sociedad. España: Biblioteca Nueva, 2001c. p.137-148
18. Enríquez, A. El desarrollo regional/local. <http://www.desarrollolocal.org/conferencia/docenriquez.pdf> –2/16/2005.
19. López, J.; Luján, J. Hacia un nuevo contrato social en la ciencia: evaluación del riesgo en contexto social. En: López, J. A., Sánchez, J. M. Ciencia, Tecnología, Sociedad y Cultura en el cambio del nuevo siglo. España: Biblioteca Nueva, 2001. p. 135-153.

20. López Cerezo José Antonio. Ciencia, tecnología y sociedad: El estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos.
21. Miranda, C. Enfoque acerca de la relación medioambiente –desarrollo. Referencia histórica. En: Colectivo de Autores. Tecnología y Sociedad. La Habana: Ed. Félix Varela, 1999. p. 215-231.
22. Miranda, C. Filosofía y Medio Ambiente. Una aproximación teórica. La Habana: Ed. Félix Varela, 1997. P. 153.
23. Miranda, C. Filosofía y medio ambiente. Una aproximación teórica. México: Ed. Taller Abierto, 1997. 190p.
24. Munster, B. Cambio tecnológico y teorías del desarrollo. En: Colectivo de Autores. Tecnología y Sociedad. La Habana: Ed. Felix Varela, 1999. p. 329-335.
25. Núñez, J. La ciencia y la tecnología como procesos sociales: lo que la educación científica no debería olvidar. La Habana: Editorial Félix Varela, 1999a. 245p.
26. Núñez, J.; Macías, M, (Comp.) Reflexiones sobre Ciencia- tecnología y sociedad. Lecturas escogidas. La Habana: Editorial de Ciencias Médicas (ECIMED), 2008.
27. Oltra Algado, C. (2006). “Sociedad y medio ambiente. Ciudadanos y científicos frente al proceso de reforma medioambiental de la sociedad”, tesis doctoral, Universidad de Barcelona. Disponible en Internet: <http://www.tesisenxarxa.net/TDX-1005107-113944/>
28. Valdés, C. Algunas consideraciones acerca de la relación hombre - naturaleza. En: Valdés, C. (Ed.). Selección de Lecturas. Ecología y Sociedad. La Habana, 2005a. (Texto en Edición). p. 16-20.
29. Waks, L. (1990). “Educación en ciencia, tecnología y sociedad: orígenes, desarrollos internacionales y desafíos actuales”. En: Medina M. y Sanmartín J. (editores), Ciencia, tecnología y sociedad. Barcelona: Ariel, pp. 42-75.

# ANEXOS

Anexo 1:

## Municipio Moa



