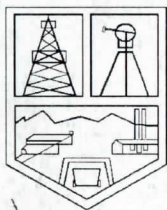
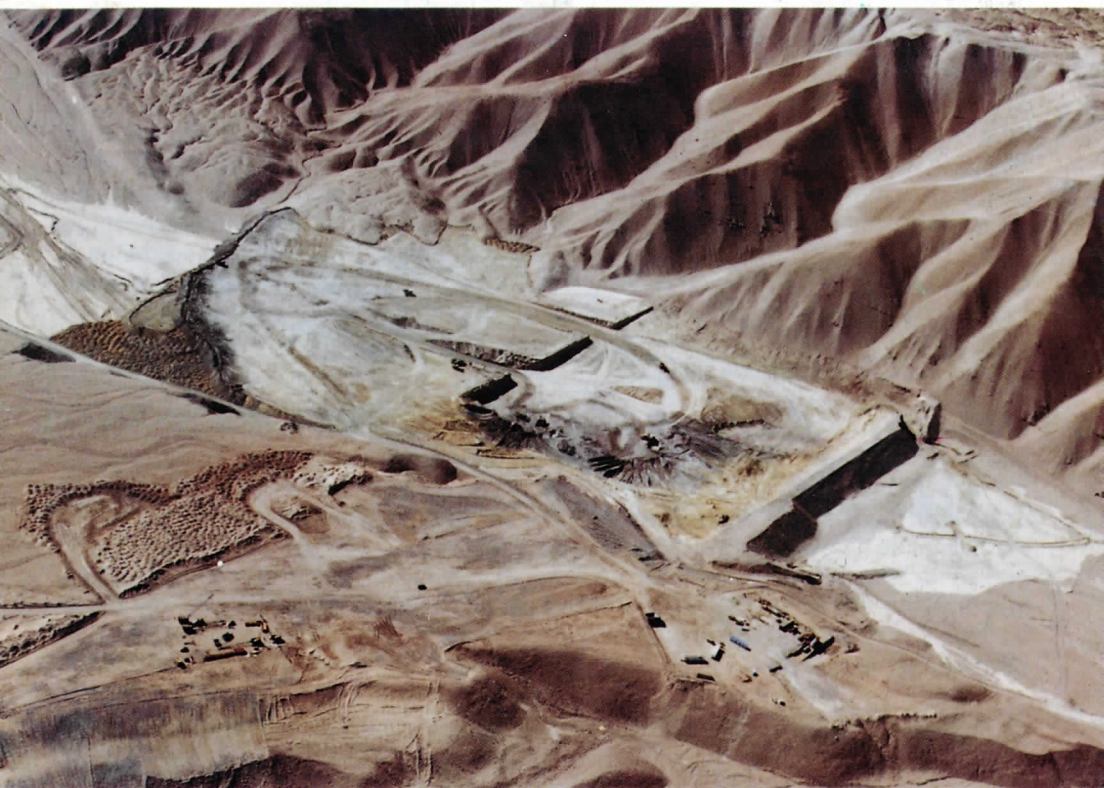


P-919

MEDIO AMBIENTE EJEMPLO DE MINAS PERUANAS



INSTITUTO DE INGENIEROS
DE MINAS DEL PERU



MINISTERIO DE ENERGIA
Y MINAS

PROYECTO EMTAL

UNIDAD MINERA ORCOPAMPA

UN MENOR IMPACTO AMBIENTAL

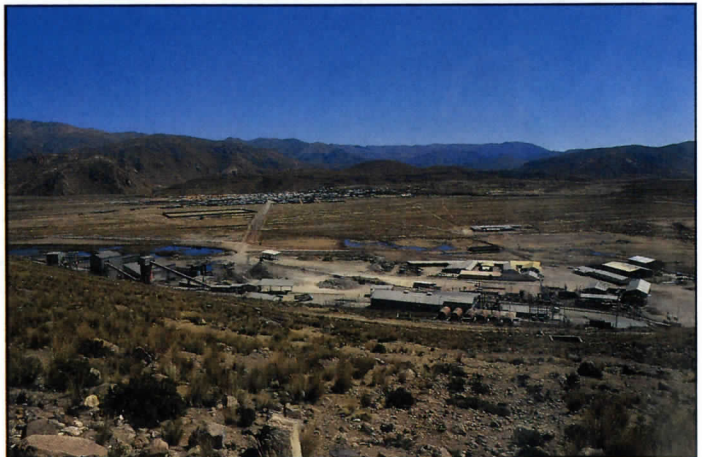
La Unidad Minera Orcopampa, propiedad de la Compañía de Minas Orcopampa S.A., viene operando desde el año 1967. Se ubica en el departamento de Arequipa, provincia de Castilla, distrito de Orcopampa; a 150 km al NW de la ciudad de Arequipa a una altitud de 3,800 msnm. Explota minerales de plata y oro en la mina Calera a un ritmo de producción de 21,000 toneladas cortas secas al mes.

La empresa, acorde con su política de trabajo, mantuvo siempre un especial interés en desarrollar sus operaciones minimizando el impacto ambiental. De esta forma, se ha afectado la menor cantidad de terreno posible, especialmente áreas no agrícolas para la acumulación del material estéril, proveniente de las labores de exploración y de explotación, para la disposición de relaves y de los residuos industriales. Se ha utilizado racionalmente los recursos hídricos y se ha tenido el control necesario a fin de que sus efluentes no influyan negativamente en la calidad del cuerpo receptor. Igualmente la empresa ha colaborado con la mayoría de las comunidades aledañas, a fin de que puedan optimizar sus servicios en obras de saneamiento ambiental, educación, comunicaciones, red vial, etc.

TRABAJOS AMBIENTALES

En cumplimiento de la legislación ambiental vigente, la empresa ha desarrollado diferentes acciones. Cumplió con realizar un programa de monitoreo de agua y aire durante 12 meses para elaborar una Evaluación Ambiental Preliminar (EVAP) que establecía cual era la situación ambiental de la unidad en ese momento. En la actualidad se ha elaborado el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), que se ha presentado al Ministerio de Energía y Minas, el mismo que considera una inversión no menor a US\$ 1,000,000 en los próximos cinco años, a fin de poder concluir con el proceso de adecuación e implementar algunas acciones del Plan de Cierre en áreas que no están operativas.

*Vista de la Cia. de
Minas Orcopampa y
al fondo el pueblo
del mismo nombre*



EFLUENTES LIQUIDOS

Con el fin de controlar el contenido de sólidos en suspensión que presentaba el efluente de la mina Calera se construyeron dos pozas de sedimentación en serie de 600 m³ de capacidad cada una.

Poza de sedimentación de sólidos del agua de minas



DISPOSICION DE MATERIAL ESTERIL

Durante el tiempo que opera la empresa se ha contado con 3 presas de relave. De ellas la N° 1 y N° 2 han quedado fuera de operación, y en ellas se están realizando los siguientes trabajos:

Parte del material acumulado en la presa N° 1 fue retratado en la planta concentradora en el año de 1980 y sobre el material excedente, a partir de 1987, se sembró totora en pequeñas pozas que se fueron acondicionando en forma progresiva. La propagación

Parque ecológico existente sobre la presa 1





*Presa de relaves
N° 2 cubierta con
tierra para su
revegetación*

de este ambiente favoreció tanto la presencia de algunas aves silvestres en la zona: patos, gaviotas, etc., así como la crianza de truchas y patos domésticos. Esta área en mención se encuentra dentro de la zona industrial de la empresa y es conocida como el Parque Ecológico de Orcopampa.

En la presa de relaves N° 2, también fuera de operación, se están ejecutando trabajos de rehabilitación del suelo para evitar su erosión. Para lograr la revegetación de esta zona se ha concluido la disposición de tierra con una extensión de 12 hectáreas, y se desarrollará un programa que comprende la construcción de un vivero para especies arbóreas alto andinas, a fin de proteger y rescatar las especies que se encuentran en proceso de extinción como: la queñoa y el colle, buscando su propagación masiva en las áreas aledañas que permitan restituir ecosistemas propios en la zona.

Por otro lado los materiales estériles extraídos de las labores mineras son potencialmente peligrosos si están a la intemperie, debido al proceso de oxidación que sufren en la superficie; por lo que esta empresa está desarrollando un programa de rehabilitación de suelos, encapsulando estas canchas utilizando caliza de base y recubriéndolas con tierra para su posterior revegetación con plantas típicas del lugar.

MANEJO DE SOLUCIONES

En la planta de cianuración, desde el inicio de su funcionamiento, se ha tenido el cuidado necesario para evitar contaminar el suelo y aguas subterráneas. Se recurrió al empleo de vinimanta a fin de evitar la infiltración. Así mismo, se realiza un continuo reciclaje de las soluciones y se han utilizado diferentes procesos para la destrucción del cianuro. En breve tiempo se pondrá en funcionamiento una segunda poza de

Uso de vinimanta en pozas para la recirculación de solución durante la cianuración



200m³ de capacidad, que permitirá acumular la solución a descartar por un lapso de 8 a 10 meses; consiguiéndose de esta forma la degradación natural del cianuro por volatilización y por acción de los rayos ultravioletas que permiten la formación de diferentes complejos.

OTROS TRABAJOS

Con el objeto de impedir la descarga de polvo al ambiente, antes de poner en operación las diferentes áreas donde se realiza el chancado de material, se procedió a instalar extractores y lavadores/acumuladores de polvo en la planta de concentración y laboratorio respectivamente.

Extractor y acumulador de polvo en el laboratorio de Orcopampa



MINERA YANACocha

UN COMPROMISO ECOLOGICO

Minera Yanacocha, se encuentra ubicada en el departamento de Cajamarca y provincia del mismo nombre, a 45 km de la ciudad. Desde sus inicios opera sus instalaciones de una manera responsable con el medio ambiente, siguiendo los lineamientos y recomendaciones de los diferentes estudios de impacto ambiental elaborados para tal fin. Su política está delimitada por dos principios fundamentales:

- Cumplir con todas las leyes y reglamentaciones ambientales, no sólo en lo que respecta a la letra de la ley sino también al espíritu de la misma.
- Motivar e involucrar a todos los empleados en el compromiso de cumplir con las normas ambientales. Un componente importante en la evaluación del desempeño de una persona dentro de esta empresa es su aporte al cumplimiento de dichas normas.

ESTRATEGIA AMBIENTAL DE MINERA YANACocha

Comunicación

La diaria interacción entre el equipo ambientalista entrenado y el personal de operaciones es fundamental para entender la complejidad que reviste el cumplimiento de las normas en ambos caminos: el operacional y el ambiental.

Seguimiento de leyes vigentes

Los estatutos y reglamentaciones ambientales -incluida la política interna de Yanacocha en este aspecto- constituyen el marco en el cual la empresa funciona. El seguimiento de las mismas permite hacer comentarios oportunos sobre el contenido de leyes futuras y así prepararse para cumplirlas.



*Vista panorámica
de Minera
Yanacocha*

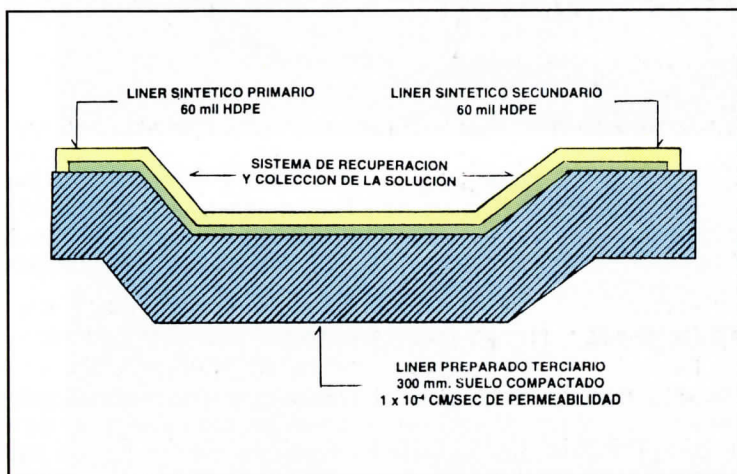
Factor de seguridad ambiental

La filosofía obliga invertir inicialmente en un factor de seguridad ambiental, por eso ha incorporado sistemas de control de contaminación a prueba de fallas, acordes con los últimos avances de la tecnología. Estos sistemas de control requieren modificaciones en la construcción de determinadas instalaciones, así como de sistemas de supervisión del cumplimiento de normas operacionales, los cuales están diseñados para monitorear su propia efectividad.

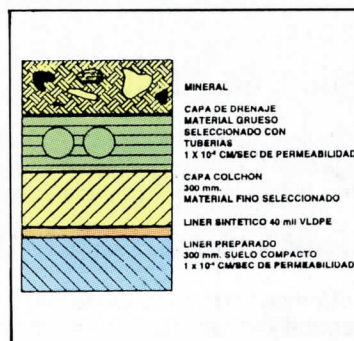
Como ejemplo mencionamos algunas medidas de seguridad implementadas por Minera Yanacocha.

1) Se construyeron pozas recolectoras de efluentes líquidos con triple revestimiento a fin de evitar la contaminación del medio ambiente por fugas de dichos efluentes. Este sistema incluye 300 mm de revestimiento de tierra compactada de muy baja permeabilidad, sobre el cual habrá dos sistemas de revestimiento sintético con dos sistemas intercalados de recolección y recuperación de la solución lixiviada.

Sistema de impermeabilización triple en las pozas de solución



2) Las unidades de lixiviación cuentan con un sistema de revestimiento mixto que ha sido desarrollado y perfeccionado en las plantas de lixiviación de oro que Newmont tiene actualmente en operación en los Estados Unidos. Dicho sistema consta de un revestimiento de tierra compacta de baja permeabilidad cubierto por un revestimiento sintético impermeable. Se coloca una capa amortiguadora para proteger el revestimiento sintético y una capa de drenaje en la base de la columna de mineral. Esta capa de drenaje ofrece un conducto preferencial para la salida de los efluentes de la columna.



Sistema de impermeabilización de pad de lixiviación

3) Los canales para el acarreo de efluentes también están proyectados y diseñados para ofrecer máxima protección ambiental. Toda la solución de lixiviación es transportada en tuberías entre la unidad de lixiviación, la poza de recolección y almacenamiento de efluentes y la planta procesadora. Estas tuberías están colocadas en canales de doble revestimiento que recolectarían cualquier efluente en el improbable caso de que fallara una tubería.



Cancha de volatilización de líquidos derivados del petróleo

4) Se cuenta con pozas para la recolección y contención de la escorrentía de agua pluvial de la unidad de lixiviación. En Carachugo y en Maqui-Maqui la capacidad de contención será de alrededor de 250,000 m³ respectivamente. Este sistema de contención ha sido diseñado para almacenar toda la precipitación de un evento lluvioso de 24 en 100 años.

PROGRAMA DE EMERGENCIA

Por otra parte y como complemento necesario a las medidas anteriores, los proyectos Carachugo y Maqui-Maqui funcionan de acuerdo a un "Plan de manejo de fluidos", a fin de garantizar que el sistema funcione dentro de los estándares de diseño establecidos para proteger el medio ambiente. Dicho monitoreo se efectúa en forma periódica y minuciosa, a fin de detectar desde un inicio cualquier falla potencial en el sistema.

MEDIDAS DE MITIGACION

Son aplicadas para controlar y mitigar los impactos ambientales mediante diseños de ingeniería, control y mejores prácticas de manejo que se llevan a cabo durante toda la vida del proyecto y posterior restauración de la zona.

TRABAJOS DE RESTAURACION

Está diseñado para remediar impactos operacionales por medio del repoblamiento vegetal y estabilización, de modo que se le devuelva una condición compatible con el paisaje circundante y que soportará, cuanto sea posible, el uso de la tierra que tenía antes del minado.

INSPECCIONES Y REPORTES

Las inspecciones y reportes ambientales son la principal herramienta que se tiene para controlar que dentro de la zona se cumplan con las normas y procedimientos establecidos.

AUDITORIAS

La auditoría ambiental es la herramienta administrativa que permite hacer un inventario sistemático y objetivo de los activos y pasivos ambientales de la empresa. La parte directriz de Minera Yanacocha apoya en forma activa y visible, y a la vez asume el compromiso de corregir en forma rápida los problemas que se pudieran identificar.

CONCLUSION

Han pasado cuatro años y Minera Yanacocha no ha tenido incidentes o accidentes en contra del medio ambiente que deba lamentar. La política y procedimientos ambientales están dando buenos resultados porque se tiene conciencia sobre la responsabilidad de proteger el medio ambiente y se tiene la confianza y seguridad que de surgir problemas, las acciones correctivas serán oportunas y profesionales.

*Superficie revegetada
mediante pastos
nativos mejorados y
reforestación*



COMPAÑIA MINERA MILPO

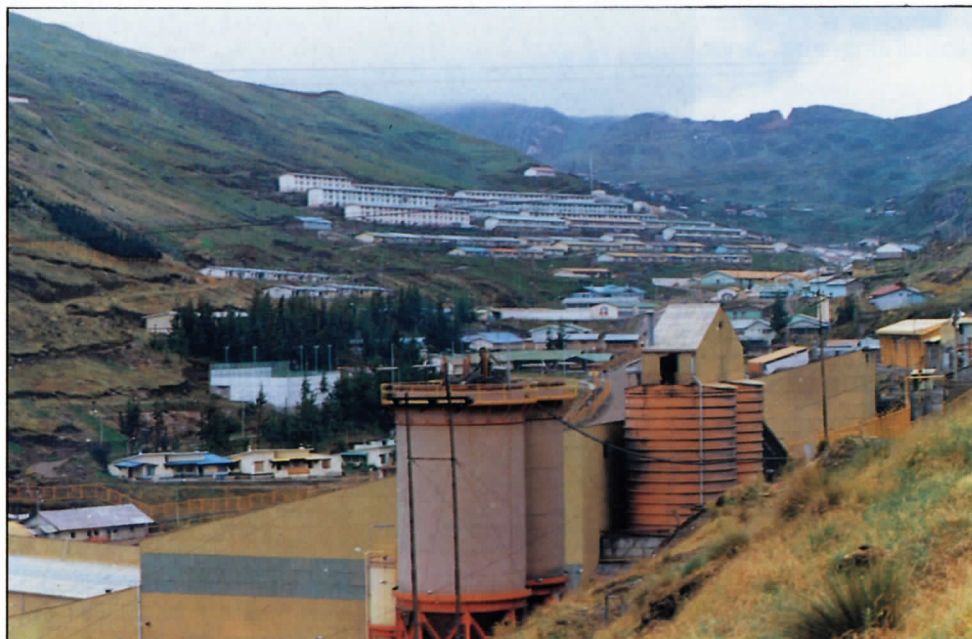
CONCIENCIA ECOLOGICA

El asiento minero de Milpo está ubicado a 4200 metros de altura, en el departamento de Pasco y provincia del mismo nombre, perteneciente a la Región Andres Avelino Cáceres, a 16 km de la ciudad de Cerro de Pasco. En la zona de influencia de este asiento minero habitan alrededor de 700 familias.

ANTECEDENTES

En 1990, la Fundación Peruana para la Conservación de la Naturaleza y Milpo se asociaron para desarrollar un Programa de Reforestación, teniendo como objetivo el mejoramiento de las condiciones de vida de los trabajadores del campamento, así como de las comunidades establecidas en su entorno, a través de reforestación, agricultura y educación ambiental.

En 1992 se logró promover el cultivo de hortalizas en las áreas libres del poblado de Milpo, para lo cual se ha venido involucrando progresivamente a las familias de las comunidades vecinas, así como profesores y alumnos de los centros de dichas comunidades con gran éxito.



Vista panorámica de la Compañía Minera Milpo

UBICACION ECOLOGICA

Milpo pertenece, desde el punto de vista ecológico, al sector del alto Huallaga, donde el intenso frío y extrema sequedad del clima, sólo permiten el desarrollo de algunas especies vegetales, con las características de las plantas de la puna.

En el ámbito de influencia de Milpo se encuentran los ríos Lloclla y Paríamarca, que dan origen al Huallaga, sin embargo el abastecimiento de agua para las operaciones y el servicio doméstico, provienen de agua de manantial debidamente tratada.

PROGRAMA EDUCATIVO

La Compañía Minera Milpo ha organizado un programa educativo con el propósito de desarrollar una actitud protectora de la naturaleza, tanto en la población infantil como en la adulta.

A la niñez se le brinda cursos de conservación ambiental, reforzados con prácticas de creación de huertos escolares, e incentivados con la organización de "Clubs Ecológicos". En la población adulta se ha promovido la creación de Biohuertos familiares y comunales.

Los huertos escolares son terrenos de pequeña extensión donde se cultiva una gran variedad de plantas destinadas al consumo escolar.



Huertos Escolares

El objetivo de los Clubs Ecológicos es propiciar el desarrollo de una actitud positiva hacia el medio ambiente. Agrupa a niños, jóvenes y profesores. Entre sus actividades están las de difundir información sobre el tema a través de periódicos murales, realizar campañas educativas, desarrollar áreas verdes y reciclar materiales de desecho.

El programa de educación para adultos fomenta la creación de biohuertos familiares y comunales. Esto permite aprender a revalorar la tierra y adquirir conocimientos fundamentales en aspectos relativos a la conservación del ecosistema andino.

Los biohuertos se encuentran localizados en la parte frontal o posterior de las viviendas del campamento minero, según la disponibilidad de los suelos.

PROMOCION DE NUEVAS AREAS NATURALES

Con el propósito de crear un sistema de apoyo a las poblaciones cercanas a Milpo se organizó un programa de desarrollo de los recursos naturales. Consiste en la ejecución de actividades agroforestales y de reforestación.

Estos trabajos se realizan alrededor del asiento minero en un radio de 14 km, con altitudes que van desde los 3600 hasta los 4300 metros sobre el nivel del mar.

Sistemas Agroforestales

Dichos sistemas son asociaciones de cultivos agrícolas y plantas arbóreas dispuestas de tal manera que, a la vez de posibilitar una buena producción de los suelos, sirven para garantizar su protección y reposición de la fertilidad. Los trabajos se iniciaron con el apoyo y asistencia técnica a los cultivos básicos y predominantes de la zona.

Tal es el caso de la papa. Se trabajó con cuatro variedades : Yungay, Mariva, Perricholi y Amarilla. La más productiva fue la Yungay de la que se alcanzaron cosechas de 18 y hasta 70 T/ Ha dependiendo del nivel de abonamiento utilizado y la incidencia de las heladas que se presentaron durante la campaña agrícola.



*Siembra de
hortalizas*

Hortalizas de altura

Siendo la costumbre realizar el cultivo de hortalizas en las zonas bajas, la Compañía Minera Milpo, como parte del programa de educación y a propósito de la creación de biohuertos, acometió el reto de sembrarlas en zonas altas.

Un 95% de 28 cultivos ensayados mostró un buen potencial de adaptación, las cosechas fueron altas debido al tipo de agricultura empleada: sobre suelos pobres se construyeron terrazas para anular los efectos corrosivos de las lluvias, utilizando de manera particular la tierra humosa (tierra negra) y la materia orgánica (guano de carnero).

Materiales e insumos utilizados en el establecimiento de Huertos Familiares en Milpo, a 4200 msnm		
Semillas	Fertilizantes	Herramientas y otros
Acelga	Urea	Pulverizadora de 15 lt
Betarraga	Nitrato de Amonio	Lampas
Brócoli	Superfosfato triple Ca	Picos
Cebolla	Cloruro de potasio	Rastrillos
Col	Bayfolan Nitro - PK	Carretilla Regaderas
Coliflor	Decis	
Culantro		Alambre de pua
Espinaca		Puntales
Lechuga		Listones
Nabo		Calamina
Perejil		Alambre quemado N°16
Poro		Martillo
Rabanito		Serrucho, alicate
Zanahoria		
Ajo		

Reforestación

No menos de 40,000 plantones fueron establecidos en el campamento minero de Milpo y alrededores, al cabo de cinco años de ejecución del Programa de Reforestación Social iniciado en 1990.

La reforestación tiene por objeto reponer la cobertura vegetal y frenar el proceso erosivo de los suelos, agudizado por la población rural en el afán de cubrir necesidades energéticas y habitacionales.

Los beneficios se han visto reflejados en el favorecimiento de la fertilidad y reposición de la cobertura vegetal, abastecimiento de leña para las comunidades campesinas del entorno, creación de microclimas que favorecen mejores cosechas y mejoramiento de paisajes dominados por praderas y vegetación herbácea estacional.

Milpo cuenta con un vivero forestal con capacidad para 18 mil plantones. Actualmente está dedicado a la producción de especies nativas, como colles y quinuales, y especies exóticas, como eucaliptus, pinos y cipreses.

Podemos tener idea del desarrollo de estas especies con el ejemplo de los quinuales. Esta especie es rústica y tolerante a las condiciones frías de nuestra sierra y a los suelos relativamente pobres. Su utilización es oportuna para cautelar su supervivencia, ya que esta es una de las especies que se encuentra en proceso de extinción.



Caras jelic en la cosecha de hortalizas en Bio Huertos de Milpo

En base del trabajo realizado, se aporta información sobre especies idóneas para reforestación en zonas altoandinas, tasas de crecimiento en dos tipos de quinal, efecto de la preparación del suelo en el crecimiento de los árboles, comportamiento de especies arbóreas y arbustivas ante diferentes tamaños de hoyos y efectos de abonamiento, fertilización y crecimiento de las especies evaluadas que dan información para considerar programas de reforestación en zonas altoandinas.

Relaves y paisajes

En los relaves antiguos se está evaluando el crecimiento de árboles, arbustos y pastos. Con propósito de estudio se ha sembrado hortalizas.

Los resultados preliminares indican que el colle tiene el mayor potencial de sobrevivencia y crecimiento, indistintamente del tamaño de hoyo en el que fue plantada la especie. Otras especies nativas muestran también un comportamiento prometedor para la reforestación sobre relaves.

La temprana y alta producción de biomasa y hojarasca de rápida descomposición del colle, es una de las características por la que esta especie es recomendada para la estabilización de suelos en menor tiempo.

Arbolitos provenientes del vivero forestal de la compañía, han sido sembrados en el área de campamento y de la zona industrial. Se han observado cambios en el microclima, aumentando la humedad y la temperatura de la zona, lo que atrajo aves de diversas especies.



Trabajos de reforestación en los depósitos de relave antiguo

CONCLUSIONES

En el marco del programa de Reforestación Social de Milpo, los resultados obtenidos hasta ahora, garantizan los trabajos de repoblación forestal en la zona alta de Pasco, así como la recuperación de áreas afectadas por las operaciones mineras, lo que favorece directa e indirectamente a las zonas establecidas en este medio.

Los huertos familiares vienen propiciando un nivel de educación de la población para el mejoramiento de las condiciones medio ambientales de Milpo, así como un mejor usufructo de uno de los recursos naturales renovables básicos: los suelos.

En el aspecto social los trabajos en el huerto fortalecen la unidad familiar, constituyendo un medio adecuado para una mayor interrelación social, en la vida de la comunidad milpeña.

La experiencia desarrollada a 4200 msnm constituye un aspecto importante, que posibilitó la obtención de información técnica inexistente para la zona de nuestra serranía altoandina.



Sistema de captación de agua del depósito de relaves

