

TIEMPO Y ESPACIO 31/2013

ISSN 0716-9671

Universidad del Bío-Bío

ISSN 0719-0867 (en línea)

Chillán - Chile pp.

**UNIDADES DE PAISAJE, EN UN SECTOR DEL CORREDOR
BIOCEÁNICO.
DEPARTAMENTO JÁCHAL. SAN JUAN.**

Landscape Units, in a sector of Bioceanic Corridor. Department Jáchal. San Juan.

María V. Soria, Silvia I. Varela, María A. Matar,
Marina E. Romero, María C. Puertas.
Instituto de Investigaciones Mineras
Universidad Nacional de San Juan, Argentina
valentina@unsj.edu.ar – mpuertas@unsj.edu.ar

Recibido: Enero de 2014

Aceptado: Julio de 2014

RESUMEN: Los recursos naturales en ecosistemas áridos, son condicionantes para el desarrollo de las actividades socioeconómicas de una región. Su conocimiento general, la situación actual y su estado, permiten diseñar políticas de manejo y uso de éstas áreas, contribuyendo al conocimiento del medio físico y su vulnerabilidad, ante acciones presentes y futuras.

En éste sentido el estudio del paisaje se vuelve esencial si reconocemos que el mismo resulta de la combinación de factores físicos y biológicos, además de la incidencia de las alteraciones de tipo natural y de las modificaciones antrópicas.

El paisaje expresa las características y particularidades intrínsecas del terreno, así como las generadas por las diferentes formas e intensidades con las que la naturaleza y el hombre han transformado su territorio.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, se planteó un proyecto para aplicar una metodología, apoyada en técnicas de percepción remota y la aplicación de sistemas de información geográfica. Esto permitió sistematizar y ordenar la información geoambiental y definir Unidades de Paisaje en la localidad de Huaco, ubicada en el Departamento Jáchal, a 190 km de la ciudad capital de la provincia de San Juan, República Argentina.

Esta zona, rica en recursos naturales, mineros, culturales y terapéuticos, históricamente marginada por las políticas públicas, ahora enfrenta el desafío de integrarse a la economía provincial, nacional e internacional a partir del desarrollo y construcción del Corredor Bioceánico Central, que unirá los océanos Atlántico y Pacífico.

Las Unidades de Paisaje quedaron definidas como una expresión integrada de los componentes físicos, biológicos y culturales, que se presentan en este espacio geográfico, y constituyen la base para la gestión de un desarrollo sustentable de la zona de estudio.

ABSTRACT: The natural resources in arid ecosystems, are determining factors for the development of the socio-economic activities of a region. Your general knowledge, the current situation and your state, allow you to design policies of management and use of these areas, contributing to the knowledge of the physical environment and their vulnerability, before shares present and future.

In this sense the study of the landscape becomes essential if we recognize that it is the result of the combination of physical and biological factors, in addition to the incidence of the alterations of natural and anthropogenic modifications.

The landscape expresses the characteristics and intrinsic characteristics of the field, as well as those generated by the different forms and intensities with which nature and man have transformed their territory.

With these considerations in mind, it was a project to implement a methodology, supported by remote sensing techniques and the application of geographic information systems. This allowed systematize and sort the geo-environmental information and define landscape units in the town of Huaco, located in the Department Jáchal River, 190 kilometers from the capital city of the province of San Juan, Argentina.

This area, rich in natural resources, mining, cultural and therapeutic, historically marginalized by public policies, now faces the challenge of integrating to the provincial economy, national and international from the development and construction of the Bioceanic Central Corridor, which will link the Atlantic and Pacific oceans.

The landscape units were defined as an integrated expression of the physical, biological and cultural components, which are presented in this geographical area, and form the basis for the management of a sustainable development of the study area.

PALABRAS CLAVES: Unidades de paisaje – territorio – teledetección – SIG – recursos naturales

KEY WORDS: Landscape units – territory – remote sensing – GIS – natural resources

INTRODUCCIÓN

Con la propuesta de éste trabajo se pretende profundizar en la planificación para la utilización de los recursos naturales en áreas que presentan características diferentes en términos ecológicos, económicos y sociales, y que cuentan con oportunidades para el desarrollo de la región. A la vez que se plantea como un aporte a los nuevos lineamientos que a nivel Nacional y Provincial se están llevando a cabo en los últimos años para el PLOTUR (Plan de Ordenamiento Territorial Urbano Rural de la provincia de San Juan).

La metodología propuesta permitió la definición de Unidades de Paisaje que expresen las características y particularidades intrínsecas del terreno, así como las generadas por las diferentes formas e intensidades con las que la naturaleza y el hombre ha transformado su territorio y que se visualizan a través de las condiciones en que se encuentran los recursos naturales, el aprovechamiento y conservación de estos y a la oferta de bienes y servicios ambientales.

Esto, contribuyó al conocimiento general de la zona, permitiendo a futuro gestionar líneas de acción coherentes de manejo y usos del territorio, como aporte permanente al desarrollo socioeconómico de ésta región, con el objetivo de abordar cualquier estudio dirigido a la planificación territorial.

Características generales de la zona de estudio

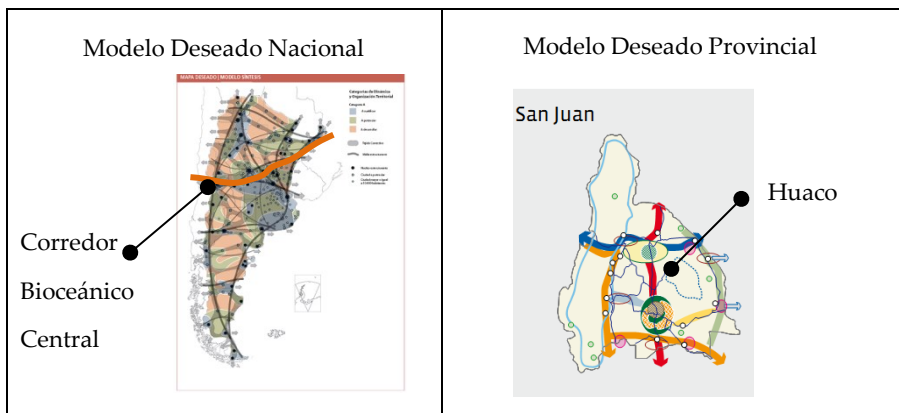
El área seleccionada es la localidad de Huaco y su entorno próximo, ubicada en el Departamento Jáchal, Provincia de San Juan,

Argentina. Esta zona es actualmente, un actor relevante en la región, debido a la influencia del último tramo del Corredor Bioceánico Central, que se encuentra en construcción y que recorrerá el centro de la Argentina uniendo los puertos de Puerto Alegre en Brasil y Coquimbo en Chile, contribuyendo al desarrollo futuro de la región. (Figura 1)

La economía del área está centrada principalmente en la agricultura. Sin embargo, en la última década, se destacó un importante desarrollo en la minería con el Proyecto Gualcamayo, de donde se extrae principalmente oro, y por una incipiente economía de servicios dedicada específicamente al turismo rural.

En general el clima de la región es de tipo Seco desértico (Poblete et al. 1989), en donde la evaporación excede la precipitación media anual y las precipitaciones pluviales se concentran en el verano, preferentemente. El área de interés pertenece a la denominada Provincia del Monte. Fisonómicamente se presenta como un arbustal abierto, bajo, con predominio de Zigofiláceas, Leguminosas, Cactáceas y Bromeliáceas.

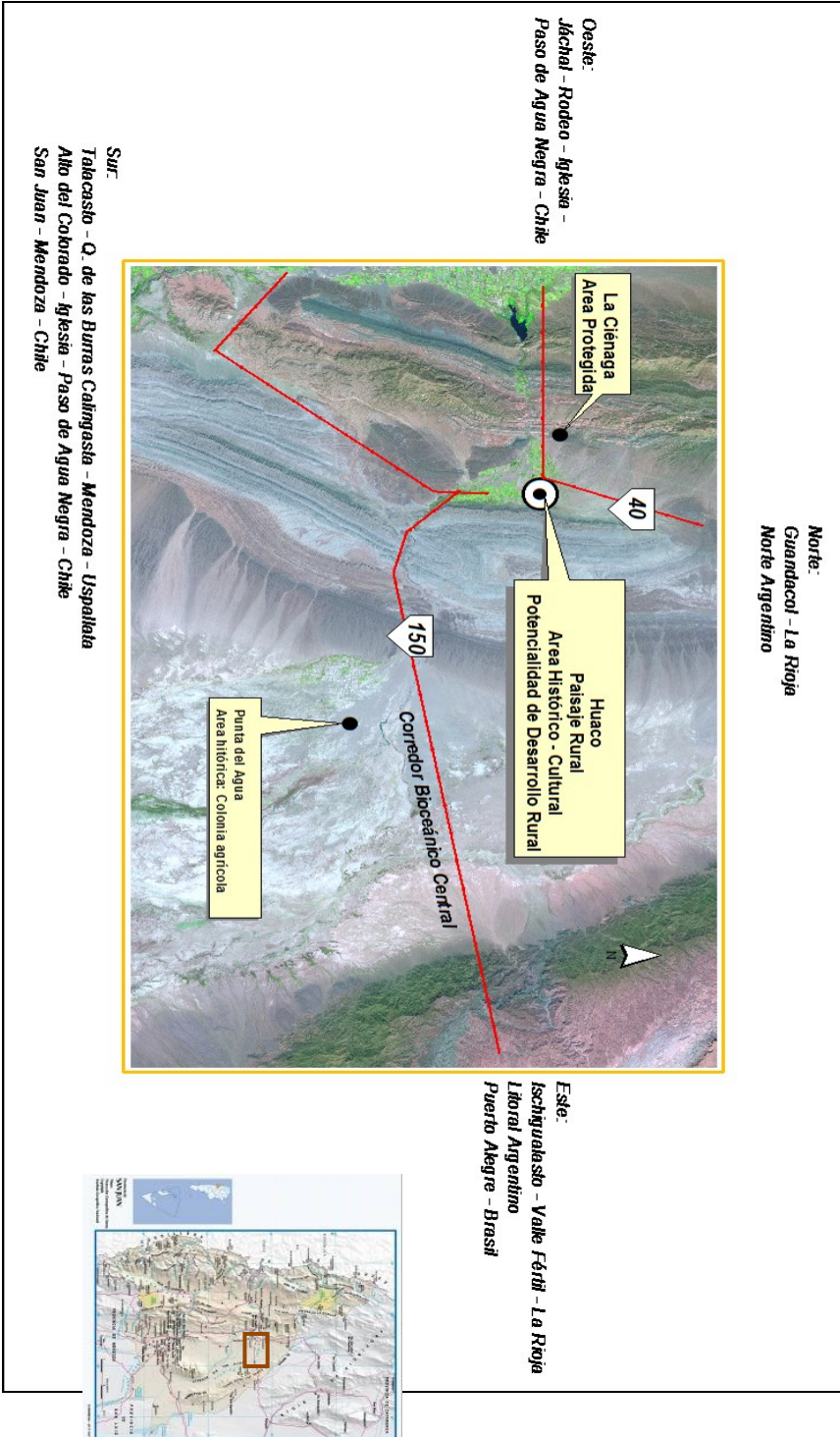
Figura 1. Ubicación general del área de estudio.



Fuente: 1816-2010-2016 Plan Estratégico Territorial Bicentenario.

El acceso a la zona de estudio se puede realizar por la Ruta Nacional N° 40, acceso histórico a Huaco por la el área denominada “La Cuesta”, este era el circuito obligado para acceder a la Mina Gualcamayo; y por la Ruta Nacional N° 150, último tramo del Corredor Bioceánico Central. La Ruta Nacional 150, atraviesa de este a oeste al Departamento Jáchal y forma parte de un sistema de corredores transversales que surcan el territorio argentino. (Figura 2).

Figura 2. Ubicación general del área de estudio.



La definición de Unidades de Paisaje a partir del estudio de los recursos naturales y culturales en ecosistemas rurales, como el caso de Huaco y su entorno más próximo, implica una mirada global e integral del territorio, ya que para los mismos pobladores, ambos recursos determinan directamente su subsistencia, definen su estilo de vida e influyen directamente en su calidad de vida.

Particularmente en el caso de la localidad de Huaco y su entorno, la realidad de los recursos naturales y culturales supera la escala local, presentando una situación particular a escala regional y nacional ya que con la concreción del Corredor Bioceánico Central, la influencia a futuro de los flujos de bienes, servicios y personas impactará directamente sobre el área de estudio y sobre los recursos que ella posee. Por ello, se deberá tener en cuenta la necesidad de una regulación y gestión de estos de manera tal de conciliar las demandas ambientales con las productivas y turísticas.

Se espera que con la finalización del Corredor Bioceánico Central, se produzca una reactivación de la zona desde el punto de vista económico y turístico. Se estima que en el futuro estos cambios sean de gran impacto en este ecosistema rural, de gran fragilidad en la provincia, el cual se mantuvo preservado por la escasa circulación y acceso.

Estas nuevas formas de ocupación y organización territorial, que se proyectan a nivel nacional y provincial, y considerando la velocidad con que los ecosistemas se van transformando, prevén un impacto significativo sobre los ecosistemas rurales. Lo que es probable que ocurra sobre el territorio jachallero, en particular en la localidad de Huaco y su entorno más próximo, motivo de nuestro trabajo.

Por ello el presente trabajo, tiene como finalidad exponer la gestión de datos geoambientales para definir Unidades de Paisaje, permitiendo planificar el uso de los recursos en el área de estudio, con vistas a la equidad del uso del territorio.

METODOLOGÍA

El Convenio Europeo del Paisaje (2000) define al paisaje *“como cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos a lo largo de una escala temporal y espacial”*. El paisaje, por lo tanto puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, suelo, cobertura vegetal, agua y

modificaciones antrópicas (MOPT, 1993). Para la definición, caracterización y elaboración de la cartografía de las unidades de paisajes se realizó un análisis integral de todos éstos atributos.

En el proceso para la obtención del Mapa de Unidades de Paisaje se utilizó como base la metodología propuesta por el IGAC (1996) sobre la cual se hicieron aportes tomando en cuenta un análisis integral del concepto de Unidades de Paisaje y las características de la zona en estudio que corresponde a un ecosistema árido.

Para el proceso de relevamiento e identificación de unidades de paisaje pueden emplearse diferentes metodologías y herramientas dependiendo de los objetivos planteados, la escala de trabajo, el acceso a la zona de estudio y la disponibilidad de información existente. En éste caso se utilizó la teledetección como herramienta para la identificación e interpretación del territorio y la posterior elaboración de mapas temáticos tales como geomorfología, hidrografía, litología, cobertura de vegetación y usos del suelo. Las imágenes de satélite utilizadas corresponden a imágenes Landsat 5 TM, obtenida del Global Land Cover Facility (GLCF); ASTER provista por SEGEMAR (Secretaría de Geología y Minería de la Argentina); y las de alta resolución espacial obtenida del Google Earth. Las técnicas de percepción remota efectuadas con el software ERDAS 9.1, permitieron identificar los elementos y componentes a partir de los cuales se definieron las Unidades de Paisaje.

Esta etapa estuvo sustentada por el relevamiento de campo que permitió posteriormente trabajar con la base de datos ambiental elaborada en un SIG, para lo cual se utilizó el software Arc View 3.3. La información se sintetizó en una serie de mapas temáticos, que representan las distintas variables. La aplicación del Sistema de Información Geográfica (SIG) facilitó el manejo y almacenamiento de la información geoambiental y la elaboración de diferentes mapas temáticos: litológico, geomorfológico, hidrológico, de cobertura vegetal, de pendiente, modelo digital de terreno (MDT), usos del suelo. Estos se interpretaron individualmente mediante selección o combinación de las distintas variables y posteriormente se asignó a cada punto del territorio un tipo de Unidad de Paisaje.

RESULTADOS Y DISCUSION

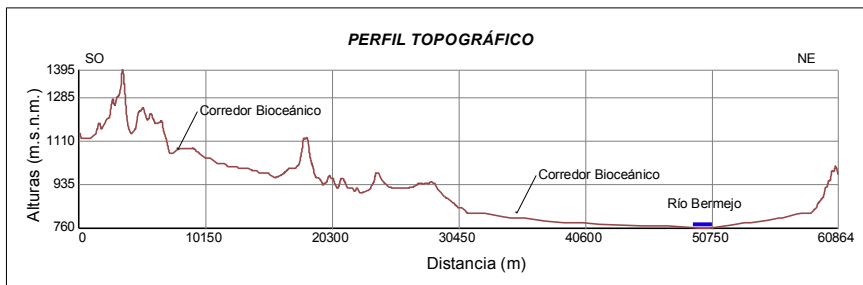
A continuación se exponen las variables tenidas en cuenta para la elaboración final de las Unidades de Paisaje y su respectiva leyenda.

Geomorfología

La geomorfología es esencial en el análisis de las unidades de paisaje y posee un rol estructurador, ya que el área de estudio presenta una importante variedad de relieves y formas.

El perfil topográfico elaborado a partir de un Modelo Digital de Elevación (MDE), ejemplifica claramente la variabilidad del relieve sobre el que estará emplazada la ruta que conformará el Corredor Bioceánico Central. Hacia el oeste se encuentran los sectores montañosos de Precordillera con alturas máximas de alrededor de los 1300 m.s.n.m. y pendientes del 30%, pasando por piedemontes bien desarrollados con pendientes que varían entre el 3% y el 5%. La presencia de la Travesía del Bermejo proporciona condiciones particulares a éste territorio, presentando bajos con pendiente nula. Por último el asenso abrupto hacia la Sierra de Valle Fértil (NE) presenta pendientes que superan el 20% (Figura 3).

Figura 3. Perfil topográfico de la zona de estudio



Las geoformas y sus dinámicas, reflejan la complejidad de éste espacio geográfico, donde las formas del relieve están determinadas por la aridez del clima y la marcada dinámica estival de las precipitaciones. Estos procesos morfoclimáticos modifican constantemente el área, y deben tenerse en cuenta en el momento de realizar transformaciones por parte del hombre. La erosión natural de las diferentes geoformas está dada principalmente por procesos de escorrentía superficial, por procesos eólicos y en menor medida por procesos gravitacionales.

Las unidades geomorfológicas identificadas que conforman de manera general el área de estudio corresponden a:

1. **Macizos Antiguos:** Representados por la Precordillera Central al oeste y la Sierra de Valle Fértil y Sierra Morada al este. Ambas poseen elevaciones aproximadas a los 1.200 m.s.n.m., esto determinan pendientes que dibujan en sus laderas conos de escombros y conos aluviales. Las acciones de movimientos como los procesos gravitacionales, deslizamientos y caídas de rocas son típicas de éstas laderas. La alineación general es de Norte – Sur. La morfodinámica actual es moderada y los procesos dominantes son la erosión – depositación hídrica.

Sierras Pampeanas: Representada por la Sierra de Valle Fértil y marginan al Valle del Bermejo por el Este. Corresponde a un macizo compacto formado por rocas metamórficas, de diferente grado de metamorfismo, e ígneas asignadas al precámbrico. En éstas sierras se dibujan quebradas profundas, rasgo marcado por los procesos erosivos. Sus cumbres están redondeadas por el paso del tiempo geológico, ha sufrido el levantamiento y posteriormente un empuje de elevación cuando ascendió la Precordillera. El desnivel existente entre esta sierra y el Valle del Bermejo es de unos 1.550 metros (Rocca 1970). La Sierra del Morado que continúa al norte de la Sierra de Valle Fértil, que está compuesta por sedimentitas clásticas del Carbónico y rocas ígneas básicas pertenecientes al Triásico. El desnivel existente entre la Sierra del Morado y el Valle de Bermejo es de unos 650 metros (Rocca op. cit.).

En general el cordón montañoso Sierras Morada - Valle Fértil posee perfil asimétrico, con pendiente suave hacia el este y acentuada hacia el oeste. Los cursos de agua cortos, muy encajonados y de fuerte pendiente son transversales al eje de la sierra.

Adosado este cuerpo montañoso se desarrolla la bajada pedemontana formada por la coalescencia de los conos y abanicos aluviales, disectados por los mismos cursos de agua que los originaron. Estos se caracterizan por su morfología conoidal y por la variación de granulometría desde el ápice a la zona distal.

Precordillera Oriental: Está formada por sedimentitas clásticas continentales del Paleógeno - Neógeno. La morfología de la sierra está controlada por la estructura tectónica interna que ha generado una asimetría tanto transversal como longitudinal. En general la

erosión fluvial ha labrado quebradas angostas y sinuosas. Las grandes presiones ejercidas en épocas pasadas, al Este de Precordillera han determinado que los paquetes sedimentarios asciendan, formen los anticlinales con pendientes subverticales pronunciadas que debido a la erosión de la parte superior quedan las formas verticales de los estratos. Actualmente, los estratos sedimentarios están con mayor exposición a la erosión hídrica y eólica, su forma en paquetes ha dado lugar a sedimentos alineados con mayor o menor poder de resistencia a la erosión.

Al pie de esta sierra se desarrolla la bajada pedemontana, constituida por los depósitos de abanicos aluviales antiguos y modernos, diferenciados por su posición topográfica.

2. Valle de Bermejo: Esta unidad corresponde a una profunda depresión de origen tectónico limitada al oeste por las sierras de Valle Fértil y Morada y al este por la Sierra de Huaco, rellena por una espesa secuencia de material detrítico transportado por ríos y arroyos que en parte alcanzan espesores de 500 a 1000 metros (Rocca, 1970).

Esta depresión forma parte de las dilatadas planicies aluviales de agradación de la cuenca del Bermejo, con declive general sur-sureste. Extensos salitrales y barreales se desarrollan en los sectores sin desagüe de la depresión, separados por lomas tenues de composición arenosa. Con dirección norte-sur se extiende una franja de médanos discontinua.

3. Abanicos Aluviales: por las condiciones morfodinámicas y morfoclimáticas es típico encontrar éstas formas producto de la sedimentación de los ríos sobre todo de carácter temporario, típicos de nuestra región árida y algunos de carácter permanente. Las dimensiones de estos abanicos varían llegando a dimensiones considerables. Los relieves de estas unidades son ondulados, y han permitido el asentamiento humano y el desarrollo de sus actividades sobre todo de tipo agropecuarias como es el caso Huaco y la abandonada Colonia Agrícola Punta del Agua.
4. Planicies aluviales actuales: generadas por la erosión de los cursos de agua tanto de carácter temporario como permanente, presentan una cobertura cuaternaria sobre la cual se desarrolla flora nativa. También denominadas llanura aluvial o llanura de inundación corresponden, desde el punto de vista morfodinámico, a las áreas

cubiertas por el agua durante las crecidas, que se producen luego de precipitaciones pluviales de alta intensidad y duración. Los ríos Bermejo y Huaco, son ríos de carácter permanente e importantes agentes modeladores de la superficie en el área de estudio, siendo capaz de efectuar incisión vertical en sus lechos y también erosión lateral.

Hidrografía

Desde el punto de vista morfológico las cuencas hidrográficas que modelan el territorio en estudio corresponden a la del río Huaco y el río Bermejo. Estos sistemas de drenaje muestran un modelado hídrico variado con predominio de escurrimiento esporádico que se direcciona hacia zonas más bajas (SE) con fallas en el terreno y un proceso erosivo retrocedente que enmarca un paisaje bien labrado en los cauces.

El río Huaco es un curso de agua permanente que recorre de oeste a sureste el departamento Jáchal, Nace a partir del antiguo embalse Cauquenes. Desde su nacimiento, el Huaco escurre hacia el este, donde baña un espacio caracterizado por su rica entidad florística y faunística conocida como La Ciénaga, luego escurre por un cañón, para luego ingresar al Valle de Huaco, donde es sistematizado, a partir de un dique frontal derivador, donde nace un red de canales de riego que permiten el desarrollo agrícola, en el nombrado valle. Por último el río adquiere una dirección sureste donde finaliza su curso desembocando en el Río Bermejo.

El río Bermejo tiene sus nacientes en los cordones montañosos del noroeste de la provincia de La Rioja donde se le conoce como río Vinchina. Siguiendo una dirección norte sur, recorre todo el este de la provincia de San Juan, y recibe en la zona de estudio los aportes hídricos del río Huaco. El 90% del caudal de este río es captado en la provincia de La Rioja, antes de ingresar a la provincia de San Juan.

Por otro lado la presencia de uadis es muy significativa en el área, cubriendo un 80 % de las unidades geomorfológicas. Cuando se produce una precipitación torrencial, el flujo del agua que pasa por un cauce seco da origen a un caudal, y junto a la capacidad de carga, son parámetros importantes desde el punto de vista morfodinámico. Del volumen de agua que fluye en un canal de escurrimiento y de su pendiente dependerá finalmente la capacidad del uadis para provocar diferentes procesos modeladores como los aluviones, crecidas repentinas

de agua de gran velocidad y carga de sedimentos y a los cuales hay que tener muy presente al momento de ordenar el territorio.

El agua como bien ambiental

El agua es un bien estratégico para el desarrollo de la economía de una región, es vital para la supervivencia humana, la agricultura y la industria. En regiones de clima desértico, con escasas precipitaciones, como el que caracteriza a la provincia de San Juan, el agua se transforma en un bien muypreciado para la economía local y los asentamientos humanos, ya que la única oportunidad de practicar la agricultura es bajo riego. El agua de escorrentía superficial es aprovechada a través de redes de canales y acequias o bien por la explotación del agua subterránea.

Considerando las características climáticas generales, las variaciones cíclicas de las precipitaciones, los ciclos naturales de riqueza y stress hídrico, asociados a los fenómenos de El Niño y de La Niña y a regímenes nivales que alimentan los ríos de cordillera, los que luego escurren aguas abajo, y considerando un aumento significativo de flujos de bienes, servicios y personas por la presencia del Corredor Bioceánico Central, es fundamental una regulación y una gestión eficiente del manejo del agua. "Por cual, el sistema de captación de agua de los principales ríos utilizados para riego, deberá conciliar las demandas ambientales con las productivas. Estableciendo caudales ecológicos, que aseguren el funcionamiento biológico básico de estos ríos. Esto representa un desafío importante para la región, desarrollar las bases técnicas y políticas que permitan establecer e implementar estos caudales en un marco de razonabilidad ambiental y productiva considerando la posibilidad de un aumento de bienes y servicios generales para turistas" (Pacheco, 2010:18-19)

Los estudios realizados en la zona por el CRAS (1971) y Damiani et. al. (2001), señalan que la oferta hídrica en la zona, está dada por:

- *Agua superficial:*
 - a) Lluvia directa y eventos de crecidas estivales, que representan una oferta hídrica válida para toda la zona.
 - b) La escorrentía permanente del río Huaco, solo válida para su cauce y llanura de inundación.
 - c) El escaso flujo de agua del río Bermejo, que drena el territorio sanjuanino después de ser captado en el afluente Vinchina-Bermejo en la provincia de La Rioja.

- *Agua subterránea:*

- a) Referida al nivel freático regional, de profundidad variable, pero aprovechable por los sistemas radiculares de los árboles.
- b) Niveles locales de agua subterránea, muy superficiales, asociados al mar de médanos en condiciones topográficas y temporales especiales.

Estos recursos hídricos se utilizan principalmente para satisfacer demandas de agua para consumo humano, riego de áreas cultivadas y abrevadero de ganado en el oasis de Huaco. Cabe señalar que la oferta superficial relacionada al río Huaco en la zona sur del área para riego, correspondiente a la localidad de Punta del Agua, solamente podría utilizarse en uso ganadero y agrícola condicionada a especies tolerantes a la salinidad y contenido elevado en boro (pasturas, membrillos, y algunas hortalizas).

“Por otro lado los recursos hídricos superficiales que ingresan a la zona norte del Bermejo son eventuales, a causa de un aumento de descarga en la cuenca o por el ingreso de crecidas temporales, en temporada estival. Esta situación hace que la oferta hídrica de la zona del Bermejo este restringida a los recursos subterráneos para toda la zona” (Damiani, 2001). Es en función a éste recurso que el gobierno expropió un campo de 64.000 hectáreas para crear la Colonia Agrícola Caballo Anca, cuyo proyecto prevé el riego con agua de napas subterráneas. Esto sólo será posible gracias a la nueva línea eléctrica que actualmente se construye a lo largo de la Ruta Nacional N° 150, ya que una explotación agrícola en ésta extensión de tierra sólo será factible con esta energía. Esta área expropiada pertenece al Valle del Bermejo, al cual atraviesa de norte a sur el río Huaco, también el río Bermejo y varios arroyos menores. Y si bien el campo es una gran planicie, está salpicado por algunos médanos como el de Guevara y el Blanco.

En el caso de la Reserva “La Ciénaga”, presta un servicio fundamental, preservando uno de los espacios más biodiversos de la provincia de San Juan. Es además una gran productora de agua, que regula los caudales estivales y mantiene una oferta hídrica importante durante el período libre de precipitaciones. Esta zona aporta sus aguas al río Huaco, quien es el posibilitador de las actividades agrícolas en ésta zona. El incremento de la productividad dependerá en gran medida de mejorar la tecnología asociada al riego, reemplazando paulatinamente el

riego en manto tradicional, por sistemas de riego más eficientes y localizados.

Suelo y Vegetación

Para el estudio del nivel de cobertura vegetal se realizó un proceso digital, a partir de la utilización de imágenes de satélite, denominado NDVI (índice de vegetación normalizado) que permite identificar la presencia de vegetación. Posteriormente y previo reconocimiento de campo se generaron cuatro intervalos de cobertura vegetal caracterizándolas en función al tipo de vegetación reconocida in situ. Los intervalos propuestos corresponden a: < 10%, 10-30%, 30-70%, 70-100%, los que se asociaron a cada unidad de paisaje y que se expresan en la Tabla 1.

Para el análisis de suelos se tuvo en cuenta sus características texturales en base a la clasificación de Storie (1970) para las fracciones finas y la de Etcheverhe (1976) para las fracciones de suelos con tamaños mayores a 2 mm. El resultado de la caracterización se muestra en la tabla 1.

Tabla 1: Unidades de Paisaje: Textura superficial y Cobertura Vegetal

Unidades De Paisaje	Patrón de Cobertura	Textura de suelos superficial ^{1,2}
<i>Lomas Sedimentarias del Terciario</i>	Estepa arbustiva (cobertura < 10%)	Rocas sedimentarias clásticas
<i>Piedemonte de Lomas Sedimentarias del Terciario</i>	Vegetación del monte (cobertura 10% al 30%)	Suelos pedregosos, guijarrosos y gravillosos con matriz de textura gruesa y media
<i>Montaña Sedimentaria del Paleozoico</i>	Estepa arbustiva (cobertura < 10%)	Rocas sedimentarias químicas y clásticas
<i>Planicie Aluviales Actuales</i>	Vegetación xerófila (cobertura < del 10%)	Suelos con grava. Suelos de textura gruesa (arena gruesa a media) y de textura media (franco areno limoso)
<i>Montañas Metamórficas</i>	Vegetación puneña y estepa arbustiva (cobertura 10% al 30%)	Rocas metamórficas e ígneas
<i>Piedemonte montañas metamórficas</i>	Vegetación puneña y estepa arbustiva (cobertura 30% al 70%)	Suelos pedregosos y guijarrosos, con matriz de textura gruesa

<i>Montaña Sedimentaria del Carbónico Triásico</i>	Vegetación puneña y estepa arbustiva (cobertura 10% al 30%)	Rocas sedimentarias clásticas e ígneas
<i>Piedemonte de Montaña Sedimentaria del Carbónico - Triásico</i>	Vegetación puneña y estepa arbustiva (cobertura 30% al 70%)	Suelos pedregosos y guijarrosos, con matriz de textura gruesa
<i>Salitrales</i>	Vegetación halófito (cobertura < del 10%)	Suelos de textura media (arenas finas y franco areno limosas) y de texturas pesadas (limo arcillosos y arcillosos). Eflorescencias salinas.
<i>Humedales</i>	Vegetación hidrófito (cobertura 70% al 100%)	Suelos de textura media (arenas finas y franco areno limosas)
<i>Médanos</i>	Vegetación xerófito (cobertura < del 10%)	Suelos de textura media (arenosa y franco areno limosa)
<i>Planicie aluvial Río Bermejo</i>	Vegetación xerófito (cobertura < del 10%)	Suelos con grava. Suelos de textura gruesa (arena gruesa a media) y de textura media (franco areno limoso)
<i>Abanico Aluvial Río Huaco</i>	Vegetación xerófito (cobertura < del 10%)	Suelos con gravas y arenas.
	Área cultivada Punta del Agua (cobertura 10% al 30%)	Suelos de textura limosa y arenas finas.
<i>Planicie Aluvial del Río Huaco</i>	Vegetación xerófito (cobertura < del 10%)	Suelos con grava. Suelos de textura gruesa (arena gruesa a media) y de textura media (franco areno limoso)
<i>Abanico Aluvial - Cultivado-</i>	Área cultivada del valle (cobertura > del 70%)	Suelos con gravas y arenas. Suelos de textura limosa y arenas finas.

Fuente: 1 Storie (1970); 2 Etchevere (1976).

Procesos de degradación

Un paisaje es una entidad física, ecológica y geográfica donde ocurren patrones y procesos de degradación causados natural y antrópicamente, a lo largo de una escala temporal y espacial (Naveh, 1987).

En las regiones áridas y semiáridas, como el área de estudio, uno de los problemas ambientales más comunes es la degradación de tierras

por efectos naturales o antrópicos, que conduce a un empobrecimiento de los paisajes tanto abióticos como bióticos.

Geoformas	Pendiente ⁽³⁾	Esguerrimiento superficial ⁽²⁾	Permeabilidad ⁽²⁾	Clase de suelos por su drenaje natural ⁽²⁾	Susceptibilidad a la erosión	
					Hídrica ⁽²⁾	Eólica ⁽⁴⁾
Montañas y lomas	Muy escarpada >56%	Muy rápido	---	Excesivamente drenado	---	---
	Escarpada 55 a 21%		---		---	---
Conos de deyección y abanicos aluviales antiguos	Escarpada 55 a 21%	Muy rápido	Muy rápida a moderadamente rápido	Excesivamente drenado	Grave	Leve
Conos y abanicos actuales	Poco escarpado 20 a 14% a pendiente 18 a 8%	Rápido	Rápido a moderada	Excesivamente drenado	Grave a moderado	Leve a grave
Planicie de inundación	Poca pendiente 3 a 7%	Rápido	Rápido	Excesivamente drenado	Grave	Leve
Médanos y campos de médanos	Poco escarpado 20 a 14% a llano casi llano 2 a 0%	Nulo	Moderadamente rápida	Algo excesivamente drenado	Moderado a leve	Grave
Barrales, salitrales	Llano a casi llano 2 a 0%	Muy lento	Lenta	Imperfectamente drenado	Grave a leve	Grave a leve
Ciénagas o Humedales	Llano a casi llano 2 a 0%	Muy lento	Muy lento	Muy pobremente drenado o mal drenado	Leve	Sin peligro

En tareas de campo se identificaron, en cada unidad de paisaje, diferentes tipos de degradación, tanto natural como antrópica, reconociendo como los procesos naturales más significativos la degradación por erosión hídrica y eólica; y dentro de los antrópicos la tala del bosque nativo.

La erosión hídrica resulta del arrastre y abrasión provocados por el escurrimiento del agua sobre el suelo, cuando la vegetación no es lo suficientemente densa como para amortiguar el impacto directo del agua y la consecuente separación de las partículas (FAO, 1980). El tipo y grado de la erosión depende la erodabilidad del suelo, energía de las lluvias (duración, intensidad y tamaño de la gota); grado y longitud de la pendiente, estado y densidad de la cubierta vegetal y uso del suelo.

La erosión eólica abarca tanto la remoción y transporte aéreo de las partículas de suelo, cuando el viento alcanza velocidades 20 km/hs. Esta, está vinculada a la falta de precipitaciones en las épocas de vientos secos (FAO, 1980). El fenómeno está vinculado a un factor decididamente climático. Los criterios a tener en cuenta para establecer la susceptibilidad a este tipo de erosión son: las precipitaciones, la distribución de las mismas y la exposición de los suelos a los vientos desecantes.

Para establecer la susceptibilidad de las unidades a la erosión hídrica y eólica se tuvo en cuenta las características texturales del suelo superficial y las cualidades físicas de estos: pendiente relativa, drenaje natural, permeabilidad relativa, escurrimiento superficial (Tabla 2).

Al caracterizar a las unidades según la susceptibilidad a la degradación por erosión hídrica y eólica (tablas 1), se observa que a nivel regional los sectores más susceptibles son los suelos de textura media y fina existentes en las zonas distal de los conos y abanicos aluviales que conforman las bajadas pedemontanas, la planicie aluvial del río Bermejo, campos de arena y médanos, barreales y salitrales y ciénagas o humedales.

Tabla 2: Características físicas de los suelos y susceptibilidad a la erosión

Fuente: 1 Storie (1970); 2 Etchevere (1976); 3 Van Zuidan, et.al (1979); 4 FAO (1980)

Por otro lado dentro de los procesos de degradación antrópica se puede nombrar la destrucción de la cubierta vegetal, la tala del bosque nativo y la disminución de la oferta hídrica superficial por el aprovechamiento de los ríos Huaco y Bermejo, aguas arriba de la zona de estudio. A esto debemos sumar los procesos naturales de aridización de la región y las escasas precipitaciones han ocasionado importantes cambios en la estructura y composición de las comunidades vegetales, pérdida de biodiversidad y cambios en las características de los suelos. El empleo de los recursos naturales sin criterios de uso sostenible en el área desató mecanismos de regresión expresados en la formación de extensos peladales, sistemas de cárcavas en la planicie aluvial y la presencia de tocones que testimonian los que antiguamente fueron los bosques naturales de algarrobo (Marquez et. al., 2005)

La acción antrópica en la zona hay que entenderla considerando la incidencia de un contexto socioeconómico y político en donde históricamente se le ha otorgado un lugar marginal a la región, dentro de un modelo de desarrollo capitalista, que impuso presiones al uso de los recursos naturales del área. En esta dirección estuvo incluido el accionar estatal en materia de obras hídricas, que perjudicó por décadas anteriores a la región especialmente con aprovechamiento aguas arriba del río Bermejo, lo que se traduce en una disminución significativa de su caudal en la zona de estudio. Las prácticas económicas de subsistencia como lo son la ganadería caprina han reducido y empobrecido los recursos vegetales, así como la tala de los bosques de algarrobo durante décadas, por la actividad minera para la producción de cal de forma artesanal, en hornos criollos.

Uso actual del suelo

Los lineamientos definidos por el Plan Estratégico Territorial (PET) 1816-2016, proponen una nueva conectividad a nivel nacional, que permita promover aquellas regiones que históricamente fueron excluidas de los circuitos productivos. Esto se plantea a través de un modelo de Corredores de Conectividad que articulen el territorio nacional, expresando la necesidad de integrarlo, facilitando su articulación con los mercados regionales, nacionales e internacionales, intentando el resurgimiento de áreas más rezagadas y poco integradas al sistema nacional.

“Un corredor es un espacio geográfico sobre el cual se distribuyen flujos de pasajeros y cargas a partir de la dotación de infraestructura específica que este contiene. Estos flujos establecen una relación biunívoca con el territorio que atraviesan, modificándolo y a la vez siendo modificados por éste, otorgando a cada corredor su dinámica característica. Asimismo, cada corredor se articula con el resto y es precisamente la interacción entre las dinámicas respectivas la que confiere a todo el sistema su singularidad” (PET 1816-2016, 2008:92).

Estas nuevas formas de ocupación y organización territorial, que se proyectan a nivel nacional y provincial, y considerando la velocidad con que los territorios se van transformando, prevén un impacto significativo sobre los usos de la tierra en la localidad de Huaco y su entorno más próximo. Esta área de estudio, definida para el proyecto, corresponde a una franja comprendida entre la Quebrada Caballo Anca al este y la zona de La Cuesta al oeste, en cuya área central se ubica Huaco. Esta localidad pertenece a un ecosistema extremadamente frágil y vulnerable, como lo son en general los oasis y zonas rurales de ambientes áridos y se encuentra ubicado en una encrucijada entre la ruta N° 150 y a la Ruta N° 40.

Esta área, históricamente relegada y marginada de las políticas de gestión, actualmente se encuentra en franco proceso de transformación territorial lo que hace necesario definir la situación actual de los usos del suelo para su futura protección y gestión.

Los usos del suelo en la zona de estudio son el resultado de una construcción histórica, de un vínculo significativo de hombre con su entorno, dando como resultado “la formación y conformación de espacios con significado para el hombre y su comunidad y la creación de territorios donde éstos adquieren un significado manifiesto y le pertenecen como valor de uso, por basar en él su existencia y subsistencia” (IGAC, 1996:67).

Entre los recursos que definen el perfil y los usos del suelo en el área de estudio se encuentran los siguientes:

- Recursos Naturales: El área Natural Protegida “La Ciénaga” posee una riqueza paisajística y natural que impacta por el colorido de sus rocas y las formaciones que, tras miles de años, han sido esculpidas en sus cerros por la acción del viento y el agua. Cuenta con una gran diversidad de flora, con ambientes típicos de Monte, elementos prepuneños y muchos matices de vegetación de zonas más

húmedas. Estas últimas sirven de hábitat para la gran variedad de aves allí existentes, razón por la cual el sitio fue bautizado popularmente como “Santuario de Aves”. La flor, la fauna y las características paisajísticas de La Ciénaga fueron y son una fuente de inspiración para el desarrollo cultural del área, siendo considerada actualmente como la cuna de muchos poetas y artistas, quienes reflejan en sus obras la magnitud y la belleza del lugar. (Gobierno de la Provincia de San Juan, 2010:85)

- **Recurso Cultural:** representado por el Monumento a Buenaventura Luna (Don Eusebio Dojortí) y su tumba ubicada en Huaco. Este poeta sanjuanino referente del folclore nacional, registra su época más fecunda en el período comprendido entre 1934 y 1955. En su honor se realiza la Fiesta de la Tradición en Jáchal. También es de interés el Molino Harinero del siglo XIX, declarado monumento histórico, perteneció a la familia Dojortí y es testimonio de una época para San Juan y en especial para Jáchal, ya que la producción harinera no solo abastecía el mercado local sino también los de distintos puntos del país, como Buenos Aires, Córdoba y Tucumán.

Otro de los hitos históricos que se presenta en la zona es el algarrobo añejo que simboliza el paso del Caudillo Chaco Peñaloza, donde según versa la leyenda ahí se sentó a descansar mientras recorría las agrestes tierras de nuestra región.

- **Recursos Mineros:** entre los que se encuentran la exploración de oro en la mina Gualcamayo, ubicada al norte del área de estudio y que influye directamente en la economía de la zona sobre todo por la demanda de mano de obra.
- **Recurso Paisajístico:** el valle de Huaco se presenta un oasis agrícola pacífico que permite a los turistas disfrutar de su clima. En las áreas naturales se pueden apreciar las geoformas características del lugar, tales como el Sillón del Gigante, La Momia, además los colores que presentan las rocas sumadas a la erosión eólica han convertido el paisaje en un lugar paisajísticamente privilegiado.
- **Recurso Terapéutico:** el paraje conocido como Agua Hedionda posee aguas termales con propiedades terapéuticas.

Unidades del Paisaje

Para el análisis final que permitió la identificación y caracterización Unidades de Paisaje se utilizó como base la metodología propuesta por el IGAC (1996) sobre la cual se hicieron aportes tomando en cuenta un análisis integral del concepto de Unidades de Paisaje y las características de la zona en estudio que corresponde a un ecosistema árido.

Como partida se utilizó el sistema de clasificación de Zinck, 1988, propuesto por Barreda Cano et. al., 1996. Este sistema se basa en un criterio jerárquico, que tiene 6 niveles con diferentes niveles de abstracción. El nivel 4 corresponde a la categoría de Grupo cuyo concepto genérico es el Paisaje que corresponde a nivel conceptual a un “área caracterizada por la repetición de tipos de relieve similar o por una asociación de relieves diferentes, como por ejemplo montañas, valles, pie de monte o bajada pedemontana”. Este concepto de Paisaje se utilizó para definir cada unidad de estudio y caracterizarla en función de aspectos tales como: Geoformas (geomorfología), Patrón de Cobertura Vegetal, Suelos, Procesos y Usos del suelo. En ésta última se incluyeron a las actividades antrópicas, que influyen en la distribución de los usos del suelo y en el impacto sobre el espacio, permitiendo identificar la compatibilidad de éstas actividades con el territorio. (Figura 4)

Las Unidades de Paisaje, son el resultado del estudio integrado de los elementos del medio, tanto natural como antrópico. Definen, a través de un mapa síntesis las características generales del territorio, permitiendo elaborar un diagnóstico del espacio territorial. En líneas generales, las unidades de paisaje en el área de estudio se pueden agrupar en dos tipos, los sectores montañosos por un lado y los deprimidos tales como los oasis, valles y travesías.

La clasificación taxonómica de Köeppen, propuesta por Poblete (s/f) indica que el área de estudio se ubica sobre el tipo de clima BWwka, el de mayor aridez para el departamento Este clima de tipo desértico presenta precipitaciones estivales (w) concentradas en tiempo y espacio y corresponde a las áreas localizadas en alturas entre los 800 a 1800 msnm. El clima en ésta zona es un elemento modelador del paisaje y dinamizador de sus cambios, determinando el tipo de erosión presente en la zona.



Estas características de aridez son importantes resaltarlas, ya que condicionan las posibilidades de desarrollar una agricultura solo bajo un sistema de regadío. El tipo de vegetación xerófila, predominante en la zona es una variable fundamental, porque su presencia o ausencia








determinan la acción de las precipitaciones, que actúan como modeladoras del relieve, a través de procesos de erosión y sedimentación.







Aquellas áreas, cuya fisiografía corresponde a los sectores montañosos, poseen actividades humanas dispersas y puntuales, pero de gran impacto en el ambiente como lo son la minería y la ganadería intensiva de ganado ovino. Este tipo de actividades, generan sobre estos ecosistemas, cuya fragilidad está dada por su clima árido y su escasa cobertura vegetal, importantes impactos a nivel de paisaje. Pero de la misma manera, tienen un gran impacto en aquellos aspectos referidos a la influencia sobre los niveles socioeconómicos de las personas vinculadas a dichas actividades.

Por otro, lado se agrupan aquellas unidades de paisaje que corresponden a los sectores de oasis, valles y travesías. Estas a su vez se subdividieron, permitiendo encontrar subunidades, dado el grado de información con que se contaba como por ejemplo la diversidad de vegetación. Este proceso fue fundamental por la importancia de estas áreas en la planificación del territorio. En los sectores de oasis y valles, las actividades antrópicas se encuentran concentradas imprimiendo en el paisaje una estructura definida básicamente por la presencia humana en la organización del espacio, cuyas condiciones ambientales son rigurosas y necesitan de un manejo especial para lograr oasis productivos, que son el sustento de las poblaciones que allí habitan.

Tabla 3 :Leyenda de Unidades de Paisaje

Unidades De Paisaje	Símbolo	Procesos	Patrón de Cobertura	Textura superficial de suelos	Uso del suelo vinculados
<i>Lomas Sedimentarias del Terciario</i>		Erosión Hídrica	Estepa arbustiva (cobertura < 10%)	Rocas sedimentarias clásticas	Actividad minera Puestos de cabras (ganadería intensiva) Hábitat de flora y fauna autóctona
<i>Piedemonte de Lomas Sedimentarias del Terciario</i>		Erosión Hídrica	Vegetación del monte (cobertura 10% al 30%)	Suelos pedregosos, guijarrosos y gravillosos con matriz de textura gruesa y media	Actividad minera Hábitat de flora y fauna autóctona

<i>Montaña Sedimentaria del Paleozoico</i>		Erosión Hídrica	Estepa arbustiva (cobertura < 10%)		Reserva Provincial Protegida "La Ciénaga"
<i>Planicie Aluviales Actuales</i>		Erosión Hídrica	Estepa arbustiva (cobertura < 10%)	Suelos con grava. Suelos de textura gruesa (arena gruesa a media) y de textura media (franco arenoso limoso)	Hábitat de flora y fauna autóctona
<i>Montañas Metamórficas</i>		Erosión Hídrica	Vegetación puneña y estepa arbustiva (cobertura 10% al 30%)	Rocas metamórficas e ígneas	Actividad minera Hábitat de flora y fauna autóctona
<i>Piedemonte montañas metamórficas</i>		Erosión Hídrica	Vegetación puneña y estepa arbustiva (cobertura 30% al 70%)	Suelos pedregosos y guijarrosos, con matriz de textura gruesa	Hábitat de flora y fauna autóctona
		Erosión Hídrica			Ruta N° 150: Corredor Bioceánico Hábitat de flora y fauna autóctona
<i>Montaña Sedimentaria del Carbónico - Triásico</i>		Erosión Hídrica	Vegetación puneña y estepa arbustiva (cobertura 10% al 30%)	Rocas sedimentarias clásticas e ígneas	Ruta N° 150: Corredor Bioceánico Hábitat de flora y fauna autóctona
<i>Piedemonte de Montaña Sedimentaria del Carbónico - Triásico</i>		Erosión Hídrica	Vegetación puneña y estepa arbustiva (cobertura 30% al 70%)	Suelos pedregosos y guijarrosos, con matriz de textura gruesa	Ruta N° 150: Corredor Bioceánico Hábitat de flora y fauna autóctona

Salitrales		Erosión Hídrica y Eólica Degradación Antrópica	Vegetación halófito (cobertura < del 10%)	Suelos de textura media (arenas finas y franco areno limosas) y de texturas pesadas (limo arcillosos y arcillosos). Eflorescencias salinas.	Avistaje de flora y fauna autóctona (ej. Camélidos)
Humedales			Vegetación hidrófito (cobertura 70% al 100%)	Suelos de textura media (arenas finas y franco areno limosas)	Ruta N° 150: Corredor Bioceánico Hábitat de flora y fauna autóctona
Médanos		Erosión Eólica Degradación Antrópica	Vegetación xerófito (cobertura < del 10%)	Suelos de textura media (arenosa y franco areno limosa)	Futura Colonia Agrícola Caballo Anca
Planicie aluvial Río Bermejo		Erosión Hídrica Degradación Antrópica	Vegetación xerófito (cobertura < del 10%)	Suelos con grava. Suelos de textura gruesa (arena gruesa a media) y de textura media (franco areno limoso)	
Abanico Aluvial Río Huaco		Erosión Hídrica	Vegetación xerófito (cobertura < del 10%)	Suelos con gravas y arenas. Suelos de textura limosa y arenas finas.	Hábitat de flora y fauna autóctona
		Degradación Antrópica	Área cultivada Punta del Agua (cobertura 10% al 30%)	Suelos con gravas y arenas. Suelos de textura limosa y arenas finas.	Antigua Colonia Agrícola Punta del Agua



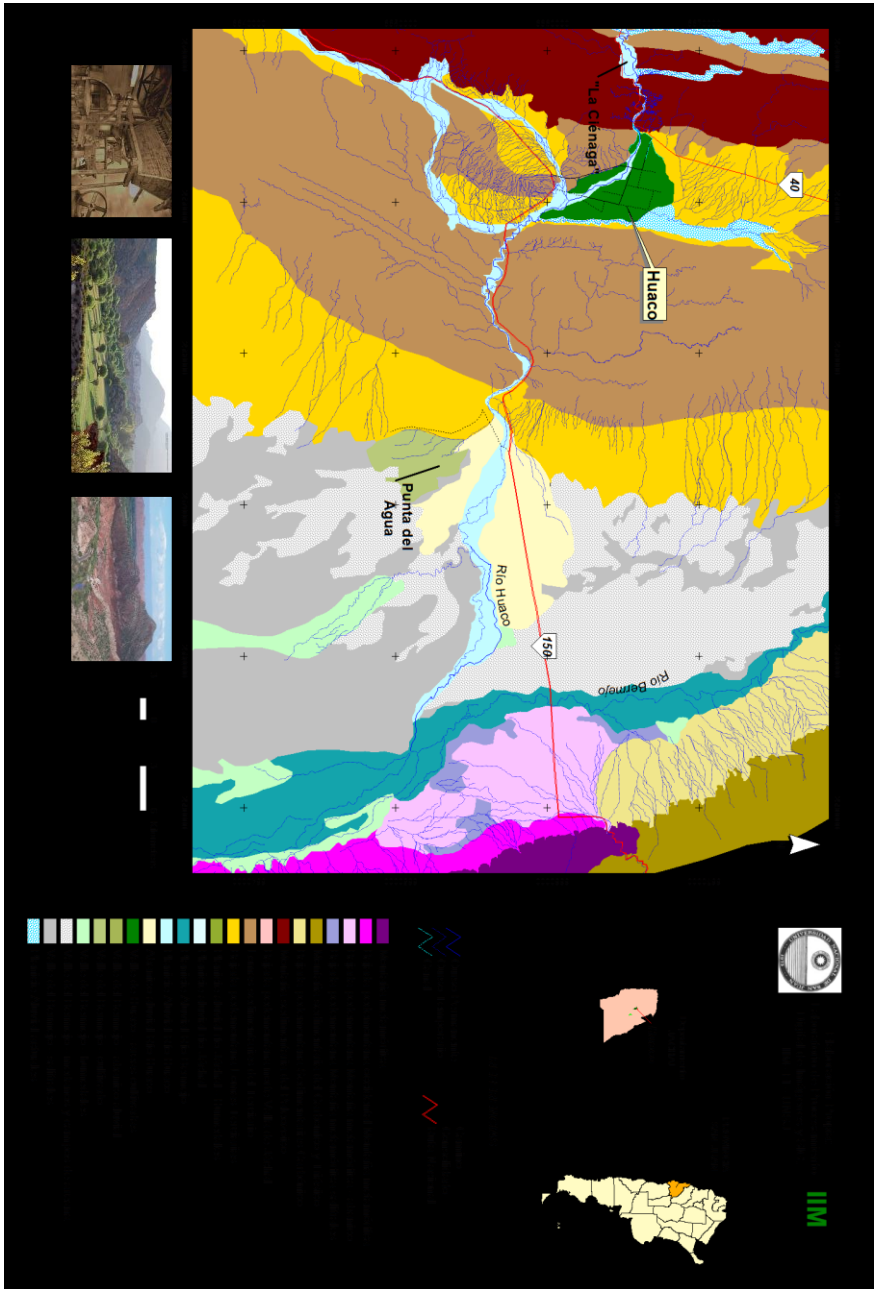
<p><i>Planicie Aluvial del Río Huaco</i></p>		<p>Erosión Hídrica</p>	<p>Vegetación xerófitas (cobertura < del 10%)</p>	<p>Suelos con grava. Suelos de textura gruesa (arena gruesa a media) y de textura media (franco arenoso limoso)</p>	<p>Hábitat de flora y fauna autóctona</p>
<p><i>Abanico Aluvial – Cultivado-</i></p>			<p>Área cultivada del valle (cobertura > del 70%)</p>	<p>Suelos con gravas y arenas. Suelos de textura limosa y arenas finas.</p>	<p>Actividades agropecuarias en la Localidad de Huaco Ruta N° 150: Corredor Bioceánico</p>

Figura 4: Unidades de Paisaje



CONCLUSIONES

El estudio detallado de las Unidades de Paisaje permite el reconocimiento del estado actual de los recursos del territorio, y sobre todo reflejan las variables naturales y antrópicas que actúan sobre él, contribuyendo a un modelado constante del territorio.

Las Unidades de Paisaje presentes en el área de estudio son el resultado de una actividad compleja, originada por la acción combinada de procesos endógenos y exógenos, que actuaron a través del tiempo geológico, pero que están siendo impactadas de manera significativa por el hombre.

Los seres humanos han formado paisajes según sus necesidades socioeconómicas, siendo los ecosistemas rurales algunos de los resultados del uso y aprovechamiento de los recursos tanto naturales como culturales del territorio. Esta situación, se ve expresada de manera particular en el paisaje rural que ofrece la localidad de Huaco.

La imagen síntesis del territorio que se obtiene a partir de definir las Unidades del Paisaje, permiten accionar a futuro de tal manera de evitar problemas de desequilibrio territorial. Teniendo en cuenta, sobre todo, el impacto que genera el Corredor Bioceánico Central y su gran flujo de personas, bienes y servicios.

Esto permite generar líneas de acción que permitan minimizar impactos ecológicos y paisajísticos, organizar las actividades tomando en cuenta los procesos naturales, organizar los usos del suelo, etc. Contribuyendo así, al conocimiento del medio físico y concientizando acerca de su vulnerabilidad, ante las acciones presentes y futuras. Por otro lado, los recursos culturales le dan identidad a los territorios, dotándoles de la posibilidad que los mismos ofrezcan un servicio único dentro de la realidad territorial en la que están insertos.

De ésta manera se intenta conseguir un equilibrio en el desarrollo económico, el crecimiento de la población, el uso racional de los recursos, la protección del patrimonio y conservación del medioambiente. Para ello, es fundamental la planificación e implementación de políticas a nivel municipal y gubernamental.

RECOMENDACIONES

Al estar el territorio en constante evolución es prioritario diseñar, planificar y desarrollar ambientes más saludables, favoreciendo al entorno y a la vida en comunidad, de tal manera disfrutar y hacer uso de los recursos que la localidad de Huaco brinda de una manera sostenible.

Para ello se recomienda la educación ambiental a través del Paisaje, como fuente de información y acción para la educación ambiental. “González Bernaldez dice al respecto: “En el caso de la educación por medio de la interpretación de un paisaje, los educandos pueden plantearse numerosas preguntas de distinta forma, de acuerdo al nivel al que estén dirigidas (desde jardín de infantes a trabajo con adultos) éstas permiten trabajar sobre la lectura y el desciframiento del paisaje”. (Gobierno de la Provincia de San Juan, 2010:27)

A través de la educación es posible generar una sociedad informada, capaz de opinar a conciencia y responsablemente, capaz de forjar opiniones propias acerca del cuidado ambiental y de la protección del paisaje. Para lograr estos objetivos, se propone desde este trabajo, los siguientes aportes:

- Preservar y proteger áreas en su ambiente original, aplicando las debidas medidas legales de protección, como el caso del área protegida “La Ciénaga”, bautizada como “santuario de aves” por los pobladores de la zona.
- Generar, “espacios de uso educativo”, de las formaciones geológicas y geomorfológicas como el caso del sillón del gigante, etc.; “espacio de uso recreativo”, a las márgenes del río Huaco y Jáchal; y otras “áreas de interés”, para el avistaje de aves y reconocimiento de flora autóctona (servicio ambiental de paisaje).
- Promover el uso consiente del área de las Termas de Agua Hedionda, sitio de interés terapéutico, con aguas hidrotermales de propiedades curativas.
- Promover el turismo *ecorural*, consiente del cuidado medio ambiental a través del patrimonio arquitectónico particular de la zona, la presencia del monumento a Buenaventura Luna y la presencia del Molino Harinero histórico de la familia Dojorti.

- Proteger y asegurar, el recurso hídrico de la zona, vital en un ecosistema árido de las características de Huaco. Planteando una equitativa regulación, para que no solo los pobladores puedan cumplir sus objetivos de cosecha, sino también para asegurar el caudal de los ríos y de áreas donde es posible el esparcimiento.
- Favorecer la construcción de ambientes urbanos, donde se proponga el respeto por el medio ambiente y la ecología, cuidando y preservando los recursos tanto naturales como culturales disponibles. (por ej. evitar grafitis y destrucción del paisaje geológico)
- Colaborar en la concienciación y educación ambientales, fomentando la educación responsable en temas ecológicos en los establecimientos educativos de la zona.
- Promover el desarrollo de emprendimientos turísticos educativos, en la zona de la vieja *Mina "La Cuesta"*. Fomentando así, actividades en el área, conocidas como turismo minero, ya implementadas en otras zonas del país como Minas de Wanda (Misiones), La Carolina (San Luis) y Jaramillo (Mendoza).

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al CICITCA – UNSJ, al Instituto de Investigaciones Mineras y al Departamento Ingeniería de Minas de la Universidad Nacional de San Juan, el apoyo recibido para la realización de este trabajo en el marco del proyecto de investigación “Análisis de los recursos naturales para definir Unidades de Paisaje, en un sector del Corredor Bioceánico, ubicado en el departamento Jáchal. San Juan” (21/1996).

Bibliografía

- BARRERA CANO, J. I. y Bosque Sendra, J. (1996): "Delimitación de Unidades Homogéneas del Relieve a partir de un Modelo Digital de Elevaciones". Publicado en Estudios Geográficos N° 225, PP 615-643.
- Centro Regional de Aguas Subterráneas. (1971): "Reconocimiento de Aguas subterráneas en el valle de Bermejo". Informe Técnico N°2 del Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo, componente Agua Subterránea del Noroeste Argentino. Nueva York, EEUU – CRAS, Argentina
- Consejo de Europa. (2000): "Convenio europeo del paisaje". Florencia, Italia.
- DAMIANI, O. (2001): "Investigación hidrogeológica en el valle del río Bermejo entre las localidades de Vinchina y Villa unión, La Rioja". Informe Técnico 212. INA-CRAS
- ETCHEVERE, P. (1976): "Normas de reconocimiento de suelos". INTA. 2° Edición.
- FAO. (1980) y FAO – PNUMA. (1984): "Metodología provisional para la evaluación de la degradación de los suelos". Informe Técnico de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Gobierno de la Provincia de San Juan. (2010): "Áreas Naturales Protegidas: Provincia de San Juan". Subsecretaría de Medio Ambiente. - 1ª ed. - San Juan. ISBN 978-987-98020-1-4
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (1996): Guía metodológica para la formulación del Plan de Ordenamiento Territorial Urbano. Bogotá, Colombia.
- MÁRQUEZ, J., Ortiz, S. G. y Pastrán, M. G. (2005): "Capítulo VI: Vegetación y desertificación". En: García, Z. y Ortiz, S. G. Informe Proyecto La Desertificación en el Valle del Río Bermejo y Área de Influencia. Potencialidades en el Marco de una Planificación del Desarrollo Humano Sustentable. Primera Etapa Sector Norte. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional de San Juan.

- MOPT. (1993): "Guía metodológica para el estudio del medio físico y la planificación". Ministerio de Obras Públicas y Transporte, Series Monográficas, Madrid, España.
- MOSCATELLI, G., Lutens, A. y Aleka, A. (1987): "Mapa de suelos de la Provincia de San Juan, Argentina. 1:1.000.000". En: X CONGRESO GEOLÓGICO ARGENTINO. Actas I, pp 361-364. S. M. De Tucumán.
- NAVEH, Z. (1987): "Biocybernetics and thermodynamic perspectives of landscape functions and land use patterns". Landscape Ecology 1: 75-83. 74
- PACHECO, S., Malizia, L. R. y Brown, A. D. (2010): "La provisión de agua como Servicio Ambiental de la Reserva de Biosfera de las Yungas, Argentina". En: Reservas de la Biósfera, su contribución a la provisión de servicios de los ecosistemas. MAB – UNESCO.
- POBLETE, A. G. y Minetti, J. L. (s/f): "Los Mesoclimas de San Juan". Informe Técnico N°11, Consejo Nacional De Investigaciones Científicas y Técnicas. Universidad Nacional de San Juan Facultad de Filosofía Humanidades y Artes. Instituto de Geografía Aplicada
- ROCCA, J. A. (1970): "Geología del valle de Bermejo. Provincia de San Juan". Informe técnico inédito. INA-CRAS.
- STORIE, R. (1970): "Manual de evaluación de suelos". Unión Tipográfica Editorial Hispanoamericana. México.
- VAN ZUIDAN, R. A. y Candelero, P. (1979): "Terrain analysis and classification using aerial photographs". ITC. Textbook of photo interpretation. Vº. VII, 309 p.
- ZINK, J. A. y Valenzuela C.R. (1990): "Soil geographic database: structure and application examples". ITC Journal 1990-3: 270-294.
- ZINK, J. A. (1998): "Physiography and soils. Soil Survey Courses". Subject matter K6. ITC Lecture Notes SOL-41.