



CAPITULO 7 – GUÍA DE PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO DE LOS ESTUDIOS PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO ARQUEOLÓGICO

7.1. Fundamentos para la elaboración de guías metodológicas

En los Capítulos 4 y 6 se presentó el impacto de las grandes obras sobre los bienes arqueológicos y se analizaron los informes de las intervenciones arqueológicas para el caso del Proyecto Alumbraera, respectivamente. La información y conclusiones presentadas constituyen una base adecuada para elaborar *Guías De Procedimiento Metodológico* a ser aplicadas en los estudios para la evaluación de impacto arqueológico en las diferentes etapas de un proyecto de inversión de envergadura. (prefactibilidad, factibilidad, proyecto, construcción y monitoreo), con énfasis en las obras de infraestructura tanto primarias (infraestructura del predio, mineroducto, líneas de alta tensión, acueductos, entre otros) como soportes y/o derivadas de las primeras (accesos, campamentos temporarios, playones, acopio de materiales, explotación de canteras para abastecimiento de materiales finos y gruesos, entre otros). Dicha guía se estructura en función de diferentes etapas de trabajo, las que fueran adelantadas en parte en el Capítulo 4.

La *Guía De Procedimiento Metodológico* se constituyen en una herramienta útil para cumplir una doble función, ya que puede constituirse en: (a) una referencia de consulta, seguramente perfeccionable, para aquellos profesionales que sin tener experiencia en el tema realicen un trabajo de consultoría arqueológica y (b) un instrumento para lograr una efectiva y dinámica gestión de control del patrimonio arqueológico por parte de las autoridades de aplicación provinciales.

La elaboración de una guía de procedimiento metodológico en el campo arqueológico tiene como objetivos principales:

- Prevenir las afectaciones a los bienes culturales a través de la elaboración de Planes de Gestión Arqueológicos que reúnan una serie



de medidas que tengan en cuenta la dinámica propia de las grandes obras.

- Crear estándares del ejercicio profesional para la realización de estudios de impacto arqueológico en las diferentes etapas del ciclo de un proyecto de inversión.

Para ello, deben examinarse dos aspectos que retroalimentan (a) el análisis técnico de los diseños de obra y de los medios técnicos para su concreción, a los efectos de estimar el impacto de las acciones a realizarse sobre los bienes arqueológicos y (b) el diseño de la metodología arqueológica, a los efectos que se constituya en una herramienta válida para prevenir el impacto de la gran obra sobre los bienes arqueológicos dentro de las diferentes etapas del ciclo de un proyecto de inversión.

Por último, cabe destacar que el contenido de la *Guía Metodológica* contiene un importante componente de experiencia personal, basado principalmente en mi actuación en el campo de consultora arqueológica para grandes obras.

7.1. Análisis técnico de los diseños de obra y de los medios técnicos para su ejecución: su incidencia en las recomendaciones arqueológicas

Identificar, delimitar y aprehender los efectos de las acciones producidas por la ejecución de grandes obras de infraestructura, permite contar con una idea acabada del impacto sobre los potenciales bienes arqueológicos existentes dentro de sus áreas de afectación. Esto se logra a través del análisis técnico tanto de la obra principal como de toda la infraestructura necesaria para posibilitar su ejecución, definiendo en forma genérica los llamados *parámetros de obra*. Es decir, tener conocimiento acerca de las características técnicas que dan sustento al diseño de la obra, que no es lo mismo que los medios técnicos con los que se pueda realizar su ejecución. Asimismo, es importante conocer y tener en cuenta los aspectos que hacen al personal de obra, especialmente jornadas de trabajo, lugares para alimentación y la rutina general de la obra. Estos aspectos son relevantes cuando deben generarse las recomendaciones que luego se integrarán



dentro del Plan de Gestión Arqueológica. Para aclarar lo expuesto es oportuno dar algunos ejemplos:

- a) Cada base de una columna de tipo AG –ver Capítulo 4- debe fundarse a una profundidad de 2,50 metros por sus características de diseño. Sin embargo, el movimiento de suelo necesario para la fundación puede realizarse a través de diferentes medios, como ser pico y pala, voladuras, maquinaria pesada, perforaciones con taladros, entre otras –ver Foto 7.1. Por lo tanto, deben realizarse recomendaciones acerca de los medios técnicos más adecuados para la fundación de las columnas, en función del perfil arqueológico que caracterice el área en cuestión y que mejor se adecue a la conservación de los bienes arqueológicos.



Foto 7.1 - Vista de excavación con taladro neumático para la fundación de una base de columna de alta tensión de línea de 220 KV.

- b) La cañería de una obra tipo *pipeline* debe instalarse a una determinada profundidad para cruzar el cauce de un río, la que generalmente supera los 5 metros en los casos de ríos caudalosos. Es posible que para cavar la zanja se utilicen explosivos, especialmente cuando el cauce presenta basamento de roca. Sin embargo, hay diferentes formas de realizar las



voladuras, debiéndose recomendar la controlada, dirigida y con precorte para minimizar los efectos negativos de la onda expansiva que podrán afectar a sitios arqueológicos localizados en el área. En una voladura no controlada las rocas son lanzadas, a muy alta velocidad, a cientos de metros –ver Foto 7.2-, conllevando como consecuencia la potencial afectación de bienes arqueológicos, distantes del lugar de trabajo, pero afectados por no haberse tomado las medidas mitigadoras necesarias.



Fotos 7.2 – *Foto Izquierda*: Explotan 20 tiros de una voladura no controlada, ni dirigida ni con precortes. *Foto Derecha*: Vista de la onda expansiva y rocas disparadas como proyectiles.

- c) Los caminos de acceso constituyen una infraestructura soporte para la construcción de los tendidos eléctricos, ya que permiten llegar a los lugares seleccionados para la fundación e instalación de las columnas dentro del trazado proyectado. Sin embargo, tal como fue analizado en los Capítulos 4 y 6, son potenciales generadores de alto impacto arqueológico. Por lo tanto, en aquellas áreas de alta sensibilidad arqueológica es conveniente recomendar medios alternativos para acceder a la traza y de esta manera evitar su construcción. Un medio alternativo puede ser el traslado de equipos y personal con helicóptero. En la Foto 7.3 se observa como se reducen las áreas de afectación con la utilización de dicho medio.



Además, en aquellas unidades ambientales que lo permitan, puede recomendarse la utilización, previo acondicionamiento, de los cauces de ríos secos –ver Foto 7.6 y punto 7.2 g.



Foto 7.3 Vista de tendido eléctrico en área de alta topografía relativa, habiéndose utilizado helicóptero para transportar materiales y equipos para el montaje (sin construcción de caminos de acceso)

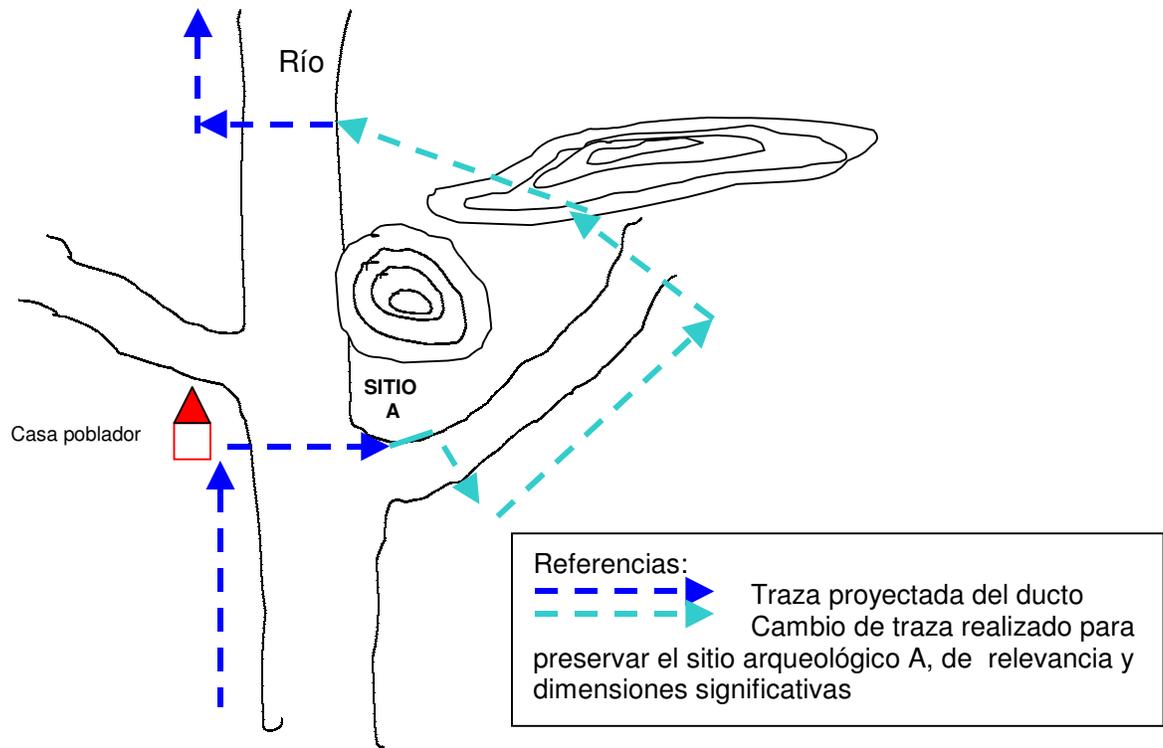
- d) La apertura de las pistas como soporte de los tendidos de las obras tipo *pipeline* generan un alto impacto por los movimientos de suelo realizados en áreas de alta topografía relativa –ver Capítulo 4. Generalmente, los sedimentos removidos se desplazan por las laderas de los cerros, siendo potenciales agentes de afectación de bienes arqueológicos localizados fuera del área de afectación directa por la traza de la obra. Es muy importante determinar la localización de esos bienes antes del comienzo de la etapa constructiva, a los efectos de recomendar que en el pliego de licitación de la obra conste que en determinados sectores los sedimentos removidos deben ser cargados y trasladados a otro lugar, previamente determinado por especialistas, a los efectos que no se desplacen por acción gravitatoria por las laderas de los cerros con la consiguiente afectación de la evidencia localizada en la base –ver Foto 4.11 en Capítulo 4.
- e) El ancho adecuado de la pista del *pipeline* oscila alrededor de 15 metros, ya que dentro de ese espacio se realizan todas las fases de construcción



del ducto⁷². Sin embargo, es posible recomendar su reducción a su mínima expresión, alrededor de 10 metros –ver Foto 4.10 en Capítulo 4-, en aquellas áreas donde la expectativa de sensibilidad arqueológica subsuperficial es alta, aunque por la traza previamente relevada y liberada, no se halla registrado evidencia arqueológica superficial significativa.

- f) Si se recomienda cambio de traza para la preservación de algún bien arqueológico, es necesario previamente considerar los movimientos de suelo que se producirán a consecuencia del mismo. Los cambios de traza deben ser evaluados en toda la dimensión ambiental, ya que la preservación del bien puede acarrear impacto de alta magnitud en componentes del medio natural, con el consiguiente perjuicio para las poblaciones locales. Ante esos casos, es conveniente adoptar medidas correctivas ante que preventivas. Por ejemplo, en el caso del ejemplo que se presenta en el Croquis 7.1 el cambio de traza recomendado ocasionó un movimiento de suelo con alto impacto en el medio natural que en parte se podría haber evitado si se hubiera encarado un rescate arqueológico sistemático en el sitio arqueológico que motivó dicha modificación de la traza –ver Fotos 7.4 y 7.5.

⁷² Dentro del ancho de la pista está contemplado la acumulación de los sedimentos removidos por la excavación de la zanja, el ancho de la zanja, el espacio para el desfile de caños, el estacionamiento temporario y posterior avance de las maquinarias pesadas y el estacionamiento y circulación de vehículos para traslado y desplazamiento del personal de obra y de inspección



Croquis 7.1 - vista en planta de la traza del ducto original y de la variante recomendada y ejecutada para preservar el sitio A –ver en Fotos 7.4 y 7.5 el mayor movimiento de suelo producido.



- g) En el Capítulo 4 se expresó que las obras de *pipeline* generalmente no requieren de la construcción de caminos de acceso, dado que la circulación se realiza por la misma pista. Sin embargo, en algunos casos surgen problemas técnicos y la obra (a) no se construye en forma lineal y continua en el sentido de avance de las obras y/o (b) las características del sustrato la hacen de difícil transitabilidad o (c) la circulación de vehículos puede generar muchísimo polvo en suspensión. En estos casos se recomiendan medidas de mitigación como por ejemplo el riego de la pista o su enripiado. Sin embargo, estas medidas generan un costo mayor, que indefectiblemente debe haberse contemplado en el pliego de la licitación de la construcción. En el caso que se utilicen caminos preexistentes de uso por parte de la comunidad local o cauces de ríos en época seca, siempre es aconsejable recomendar un relevamiento arqueológico previo a su uso, a los efectos de registrar el estado de los potenciales bienes arqueológicos existentes, proceder a su registro y documentación y adoptar medidas de mitigación –ver Foto 7.6- y 7.7.



Foto 7.7- Sitio arqueológico localizado a la vera de camino comunal. Alta colmatación.

Foto 7.6 (Izquierda) - Mortero comunal redepositado por agentes naturales, localizado en barranca de río, cuyo cauce se utilizó para circulación de vehículos.



h) Otro aspecto a ser considerado es la jornada de trabajo, la que normalmente se extiende desde las 7.00 a 18.00 hs. en el lugar donde se realizan las actividades. Esto implica que el personal de obra generalmente almuerza en terreno. Por lo tanto, puede generarse un impacto negativo indirecto sobre los bienes arqueológicos localizados en las inmediaciones de la traza. En algunos casos las acciones son generadas por ignorancia –ver Foto 7.8- en otros por vandalismo, ya que son intencionales –ver Foto 7.9. Al respecto, son importantes las recomendaciones referidas a medidas de mitigación, como señalamientos de los sitios, carteles preventivos, charlas informativas, folletos o de otro tipo, a los efectos de evitar la alteración de los sitios arqueológicos. Además, también es importante permitir únicamente la circulación de maquinarias y personal por los caminos habilitados, los que fueran previamente relevados –ver más atrás.

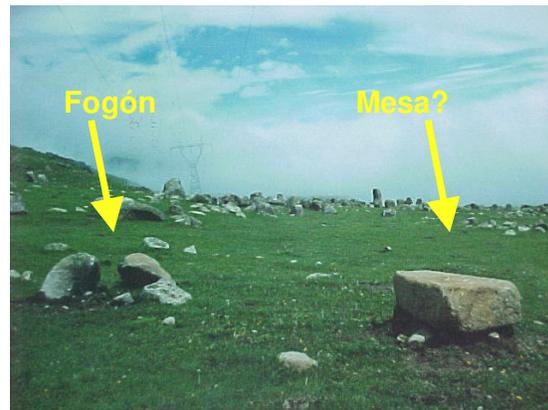
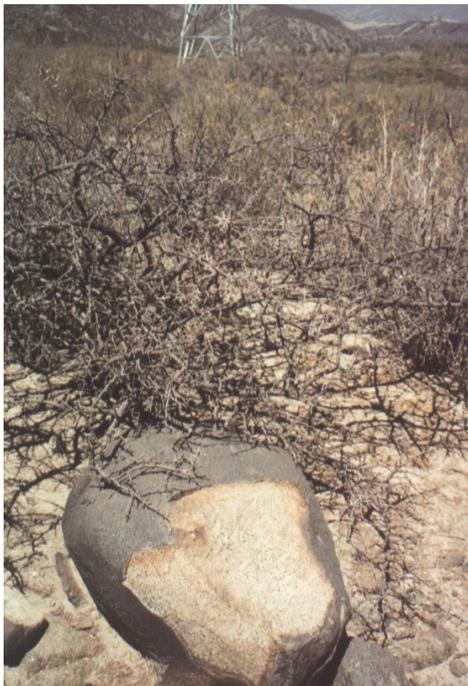


Foto 7.8 – Evidencia de alteraciones antrópicas durante la etapa construcción dentro de un sitio arqueológico

Foto 7.9. (izquierda) – Petroglifo alterado localizado bajo línea de alta tensión. Alteración durante la etapa constructiva?



- i) Otra de las acciones frecuentes durante la etapa constructiva son los *favores* que los pobladores locales le solicitan a la empresa constructora y/o al personal de obra que se encuentra trabajando en el área. Generalmente solicitan la apertura de accesos a sus *puestos*. En otros casos la instalación de alguna cañería para facilitar el suministro del agua a la vivienda y evitarse el camino de búsqueda –ver Foto 7.10. Por supuesto, que la empresa o el personal acceden a dichos pedidos movilizados por la buena intención de ayudar a la gente pero durante su desarrollo puede generarse un impacto sobre bienes arqueológicos localizados fuera del área de relevamiento arqueológico realizado en la etapa diseño. Por lo tanto es conveniente recomendar que toda alteración y/o modificación de terrenos ajenos a la obra debe realizarse con la autorización correspondiente, previa intervención del arqueólogo de obra.



Foto 7.10 – Vista de zanja excavada para tender una manguera y suministrar de agua a un puesto de pastores. La acción bien intencionada provocó la afectación de evidencia arqueológica subsuperficial, realizándose actividades de rescate a posteriori.

- j) Algunas regiones soportan la acción continuada de diferentes obras de infraestructura, contemporáneas o desfasadas en el tiempo, pero que en conjunto generan un impacto acumulativo. Es importante recomendar la reutilización de lugares explotados con anterioridad, por ejemplo para la



instalación de campamentos temporarios, uso de huellas, áreas de acopio y explotación de canteras para extracción de sedimentos. Además, de utilizarse los cauces de los ríos como lugar de extracción es importante recomendar que no se modifiquen sus barrancas antes de su liberación arqueológica.

- k) En los informes de estudios arqueológicos es común la recomendación *de detener las obras y notificar a la autoridad de aplicación provincial sobre el hallazgo de material arqueológico*. La frase puede leerse muy bien pero su efectividad y aplicabilidad es baja, dado que (i) los trabajadores de obra no necesariamente están capacitados para su identificación y (ii) en la mayoría de los casos, no cuentan con la visibilidad adecuada para su detección, debido a la distancia entre el operario de máquina y el lugar de remoción de suelo y el polvo en suspensión. En estos casos una medida preventiva es contar con la presencia de un arqueólogo durante la realización de las tareas constructivas, especialmente en aquellas áreas clasificadas como de alta sensibilidad arqueológica o que por los procesos geomorfológicos actuantes aquella pueda estar enterrada a varios metros de profundidad sin la presencia de evidencia superficial de ningún tipo. Este último aspecto se hace más crítico cuando el área en cuestión no cuenta con resultados de investigaciones científicas en la región. La situación planteada tampoco puede ser completamente mitigada con la presencia de un arqueólogo, dado que por razones de seguridad no puede estar en el lugar mismo de la remoción. Sin embargo, puede realizar inspecciones de los perfiles artificiales abiertos y/o revisión de los sedimentos removidos, a los efectos de controlar si los resultados obtenidos armonizan con aquellos obtenidos durante las intervenciones pre-construcción –ver más adelante.

En resumen, los casos anteriores ejemplifican acerca de un hecho concreto: *el profesional interviniente debe conocer el espectro de las acciones u opciones técnicas existentes que caracterizan el desarrollo de una gran obra de infraestructura*. Tal conocimiento permite generar recomendaciones específicas, puntuales y concretas sobre restricciones constructivas, posiblemente sectorizadas, que apunten a mitigar el impacto arqueológico dentro del área de afectación del proyecto.



7.1 Diseño metodológico del estudio para la evaluación de impacto arqueológico

El diseño metodológico que se implementa en un estudio para la evaluación de impacto arqueológico constituye la base de la información arqueológica a obtenerse, tanto en sus aspectos cualitativo como cuantitativo. Además, será en gran parte responsable de la operatividad y eficacia del Plan de Gestión Arqueológica, ya que este contiene una serie de medidas preventivas, mitigadoras y correctivas para evitar y/o mitigar el impacto sobre los bienes arqueológicos previamente relevados. Necesariamente el diseño metodológico debe retroalimentar con las características propias de cada una de las etapas del ciclo de un proyecto de inversión, y especialmente con los aspectos técnicos de la obra –ver más atrás.

A continuación, se especifican las actividades e intervenciones arqueológicas para las diferentes etapas del ciclo de un proyecto de envergadura, debiéndose destacar que por las características propias del impacto arqueológico –ver Capítulo 3-, los estudios cumplen su real objetivo preventivo cuando las áreas a ser afectadas se encuentran demarcadas en el terreno. Únicamente de esta manera puede delimitarse un área de relevamiento arqueológico–ver más atrás- a los efectos de cuantificar el potencial impacto sobre los bienes culturales.

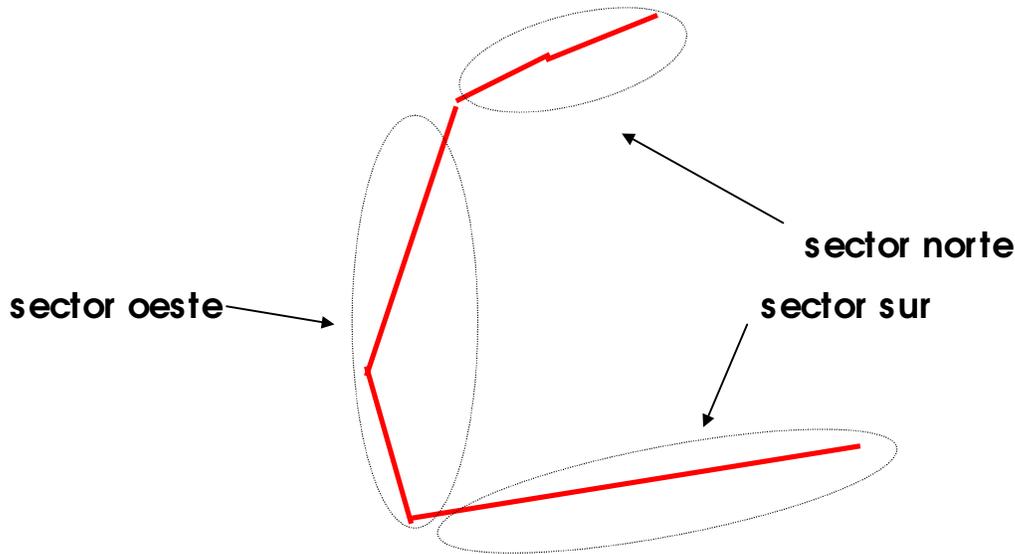
7.3.1. La interfase de las Etapas Factibilidad-Diseño del Proyecto

La importancia de la interfase entre etapas factibilidad-diseño es fundamental para evitar y/o mitigar el impacto sobre los bienes arqueológicos y/o corregirlo, mediante la adopción y ejecución de los estándares de la disciplina. Esto se debe a que la *obra* y sus requerimientos se están gestando, no existiendo movimientos de suelo en el terreno. Generalmente se cuenta con una topografía de base pero las trazas de las obras de infraestructura no siempre se encuentran demarcadas en el terreno durante el período que dura esta interfase. Al respecto, dicha demarcación puede realizarse en la etapa Diseño (Preparación y Organización de la Ejecución del Proyecto –ver Capítulo 3).



7.3.1.1. Previa a los trabajos en terreno:

- a) Analizar la información proveniente del análisis de los antecedentes arqueológicos del área, especialmente aquellos relacionados con los resultados de las recolecciones superficiales, la profundidad de recuperación de los hallazgos, el tipo de matriz sedimentaria, la presencia de sitios uni o multicomponentes, los procesos de formación de sitios, la clase de material mueble recuperado, entre otros.
- b) Analizar los *parámetros de obra* y los medios técnicos de cada una de las actividades generadas y requerimientos de infraestructura soporte del proceso de construcción de las obras proyectadas (tendido eléctrico, *pipeline*, etc). Para ello es fundamental la interrelación con los responsables del diseño, especialmente la Oficina Técnica, a los efectos de contar con información técnica de la obra (i) planos de las trazas alternativas, (ii) cartografía y fotogramas, (iii) la topografía de base, pudiendo estar o no la traza demarcada en terreno, (iv) la ubicación del emplazamiento de obras civiles, piquetes⁷³ y la traza de los caminos de acceso proyectados, entre otras.
- c) Analizar la información de las unidades ambientales existentes dentro del trazado proyectado, para (i) clasificar el área en función de cotas altitudinales y/o su topografía relativa, (ii) estimar la visibilidad y obstrusividad de la potencial evidencia arqueológica existente, (iii) conocer cuáles son los agentes naturales y antrópicos que están actuando sobre los potenciales bienes arqueológicos existentes dentro del área de afectación, (iv) clasificar las áreas de incidencia de la obra en función de los procesos erosivos y/o de acumulación actuantes, entre otros –ver Croquis 7.2.



SECTOR SUR (43, 8 Km aprox.) 900 msnm aprox	SECTOR OESTE (54 km aprox.) de 900 a 1700 msnm	SECTOR NORTE (13 km aprox.) de 1700 a 2000 msnm
<ul style="list-style-type: none"> • Llanura aluvional con depositación de sedimento fino. • Ríos anastomosados. • Area de acumulación. • Pendientes muy bajas y/o nulas. • Vegetación: <ul style="list-style-type: none"> a) Principal de tipo arbustiva de altura baja y/o media y b) Secundaria de tipo herbácea. • Cobertura vegetal del 30 al 60% • Alta presencia de roedores • Transitabilidad buena • Accesibilidad regular 	<ul style="list-style-type: none"> • Valle aluvional • Bisectado el paisaje por carcavamiento de más de 1 m de prof. • Area de acumulación. • Pendientes bajas. • Vegetación: <ul style="list-style-type: none"> a) Principal de tipo arbustiva de altura media-alta y b) Secundaria de tipo herbácea y arbórea • Cobertura vegetal del 40 al 95% • Alta presencia de roedores • Transitabilidad regular-mala • Accesibilidad regular 	<ul style="list-style-type: none"> • Quebradas. Formación fluvio-glacial • Areas de erosión/ acumulación • Pendientes de talud superiores al 35% • Vegetación: Principales de tipos herbácea (pajonal de altura y arbustiva. • Cobertura vegetal del 20 al 40% • Media presencia de roedores • Transitabilidad regular-mala • Accesibilidad mala
VISIBILIDAD: moderada	VISIBILIDAD: baja	VISIBILIDAD: moderada

Croquis 7.2 - Esquema de la traza de una gran obra y las diferencias eco-topográfica de las unidades ambientales afectadas y su incidencia en la estimación de la visibilidad arqueológica

d) Clasificar las áreas comprendidas dentro del trazado en función de su *sensibilidad arqueológica superficial* en función de la recopilación

⁷³ Los piquetes identifican el centro de la fundación de la columna.



bibliográfica realizada. Para ello deben establecerse criterios para su categorización, por ejemplo densidad de sitios (i) por unidad ambiental, (ii) por rango de cota altitudinal y/o (iii) por sector de la traza. Las clasificaciones cualitativas en alta, moderada o baja *sensibilidad arqueológica* debe hacer referencia a rangos cuantitativos preestablecidos por el profesional interviniente. Además, en esta etapa es conveniente crear una categoría de sensibilidad arqueológica desconocida si la región y/o el área de afectación por la obra no cuenta con antecedentes de investigación. Las clasificaciones realizadas en esta etapa de trabajo en gabinete se constituyen en una hipótesis de trabajo útil para su testeo durante los relevamientos en terreno.

- e) Informar, si fuera el caso, a los arqueólogos que desarrollan trabajos de investigación en la región involucrada por el proyecto.
- f) Preparación de informe de la etapa analizada con el Plan de trabajo en terreno.
- g) Presentar el plan de trabajo a las autoridades de aplicación y solicitar los permisos correspondientes, individualmente o a través del cliente responsable del proyecto.

7.3.1.2. Durante los trabajos en terreno

- h) Cuando la traza de la obra no está demarcada en el terreno es conveniente aplicar una estrategia de muestreo areal estratificada, en función de la sensibilidad arqueológica *teórica* obtenida como resultado de la etapa previa. Las áreas de muestreo serán seleccionadas en función del anteproyecto de diseño de la obra para cada una de las trazas alternativas. También es útil la realización de vuelos aéreos a baja altura para detectar sitios arqueológicos, especialmente por contraste con la vegetación circundante –ver Foto 7.26. Cabe destacar que la complementación de estos tipos de relevamientos no exime de la realización del punto 7.3.1.2 i –ver más adelante- una vez que la traza seleccionada se encuentre demarcada en el terreno.



i) Cuando la traza de la obra se encuentra demarcada en terreno –ver Foto 7.27-, es conveniente implementar una estrategia de relevamiento en escala de detalle (1:1). Esto se obtiene mediante la realización de transectas lineales grupales a lo largo de toda la extensión del recorrido de las obras y dentro del *área de relevamiento arqueológico* definida más arriba –ver Croquis 4.3 en Capítulo 4. Además, debe complementarse con transectas transversales en cruz en lugares críticos, por ejemplo piquetes señalizados, lugar para la construcción de obras civiles, predio de la mina, etc. En estos casos el área cubierta por las *transectas de barrido* dependerá del área afectada por el tipo de construcción. Es recomendable integrar el relevamiento arqueológico con la preparación de la topografía de detalle del proyecto.



Foto 7.26 – Visualización aérea de sitios arqueológicos con arquitectura. Observar el contraste de la vegetación de monte asociada a los muros



Foto 7.27
Traza
demarcada
en terreno

- j) Revisar y controlar los perfiles naturales, las cárcavas, el sedimento asociado a madrigueras o galerías excavadas por animales, y todo otro elemento del paisaje que pueda dar información preliminar de la existencia de evidencia arqueológica subsuperficial.
- k) Documentar mediante croquis o planos (i) los sitios arqueológicos con arquitectura existentes dentro del *área de relevamiento arqueológica* y/o (ii) las dispersiones de material arqueológicos. Además, identificarlos mediante coordenadas geográficas y contextualizarlos con relación a la obra. Además, los sitios arqueológicos registrados se constituirán en la unidad de análisis para proponer las medidas de mitigación tendientes a evitar, mitigar o corregir el potencial impacto –ver Foto 7.28- (para caso contrario consultar Carballo *et al.* 1999).

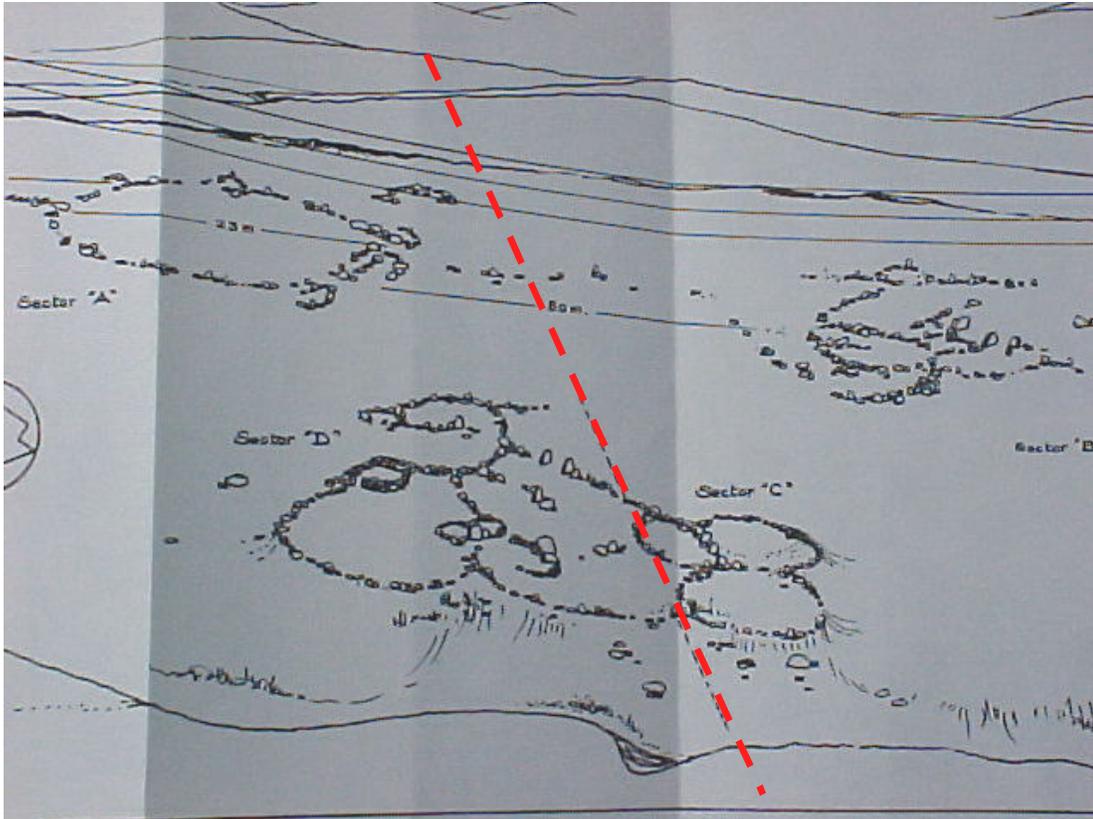


Foto 7.28 – Esquema del patrón arquitectónico de sitio arqueológico registrado dentro del área de relevamiento arqueológico. En rojo y línea punteado eje de la traza demarcada en terreno

- l) Registrar y documentar (i) las variables eco-topográficas (coordenadas geográficas mediante GPS⁷⁴, altitud, pendiente del terreno, procesos geomorfológicos –erosión/acumulación–, tipo y cobertura de la vegetación, transitabilidad, etc.) y (ii) el tipo, visibilidad, obstrusividad y estado de conservación de la evidencia arqueológica y su lugar de procedencia. Asimismo, hacer referencia al tipo de medida sugerida para evitar, mitigar o corregir el impacto sobre los bienes arqueológicos. Para ello es conveniente la confección de *fichas de relevamiento* que contengan todas las variables a ser registradas, a los efectos de garantizar el posterior análisis de la información.
- m) Realizar relevamientos en áreas que serán afectadas indirectamente por las acciones de la obra, especialmente (i) en los lugares de alta

⁷⁴ Posicionador Geográfico Satelital



topografía relativa por el desplazamiento de los sedimentos y/o rocas por la pendiente del terreno y/o (ii) por el desplazamiento de rocas por la acción de voladuras

- n) Recuperar el material mueble existente dentro del área de relevamiento arqueológico, contextualizándolo con respecto a la obra.
- o) Entablar un diálogo fluido con los pobladores locales, a los efectos de obtener información arqueológica inédita para la comunidad científica. Este aspecto siempre es relevante pero adquiere una dimensión especial en aquellas áreas donde hoy día se manufactura cerámica para uso doméstico, ya que es posible recuperar durante los relevamientos dispersiones de material cerámico pero que no necesariamente constituyan evidencia de tiempos prehispánicos y/o históricos. Por lo tanto, es importante conocer las técnicas de manufactura y decorativas utilizadas en la actualidad –ver Foto 4.29.
- p) Georeferenciar y contextualizar, respecto al trazado de la obra, todos los sitios arqueológicos y/o lugares con significación especial para la comunidad local, que se localicen en las proximidades del proyecto. Estos sitios y/o lugares son conocidos a través de la literatura especializada y/o por información suministrada por pobladores. Su ubicación exacta debe realizarse aunque no sean afectados por el proyecto ni se localicen dentro del área de relevamiento arqueológico. De esta manera pueden prevenirse problemas a futuro.
- q) Preparación de informe de la etapa realizada.



Foto7.29 - Artesana con piezas cerámicas y líticas de uso doméstico manufacturadas por ella y heredadas de su familia

7.3.1.3. Posterior a los trabajos en terreno

- r) Realizar la clasificación, análisis macroscópico y cuantificación del material mueble recuperado
- s) Retroalimentar los resultados obtenidos durante el relevamiento en terreno con los provenientes de la etapa inicial, específicamente evaluar la hipótesis de trabajo generada en la fase pre-terreno –ver punto 7.3.1.1).
- t) Incorporar a los planos de obra la información arqueológica generada, a los efectos de contextualizar dentro del diseño general de la obra la evidencia arqueológica registrada. De esta manera la localización de los bienes arqueológicos se integran dentro del diseño técnico donde figura la traza original y los cambios sectorizados si el perfil del área así justificaba –ver Fotos 7.30 y 7.31

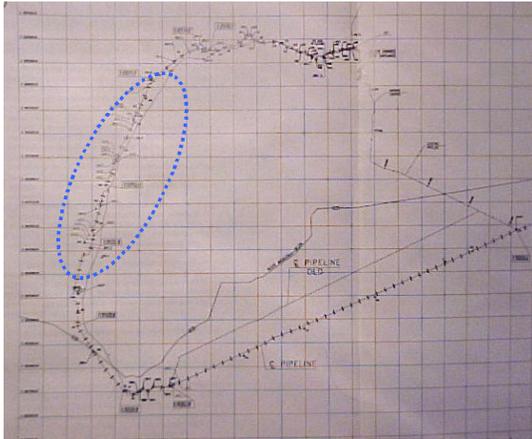
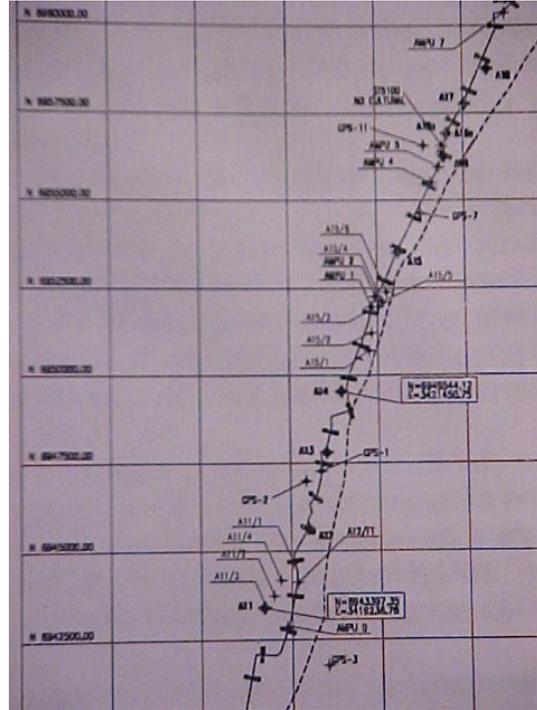


Foto 7.30 (arriba)- vista general de planos de obra con demarcación de los sitios arqueológicos. En línea punteada azul sector de foto 7.31



- u) Generar una serie de medidas para evitar, mitigar o corregir los impactos a producirse durante la ejecución del proyecto, en función de las características y propiedades de los sitios arqueológicos relevados. Debe especificarse el criterio adoptado para decidir la preservación, conservación *in situ* y/o conservación mediante registro documental (rescate arqueológico) de los bienes arqueológicos relevados –ver más adelante punto 7.5
- v) Preparar la primera versión del Plan de Protección de bienes arqueológicos existentes dentro de las áreas de afectación por las diferentes obras del proyecto. Este formará parte del Plan de Gestión Ambiental. Se debe tener siempre presente que los estudios para la evaluación de impacto arqueológico son una parte de los de evaluación ambiental. Por lo tanto, las medidas preventivas para preservar un bien arqueológico por cambio de traza no deben conllevar impacto a otros componentes del ambiente. Por ejemplo, a través de un cambio de traza se logra la preservación de un sitio arqueológico pero el nuevo



recorrido dispuesto puede impactar sobre un bosque nativo o generar un movimiento de suelo mayor o la realización de voladuras, aumentando el riesgo sobre las poblaciones locales por deslizamientos y/o volcanes en épocas estivales, entre otros. En otras palabras, corresponde armonizar la adopción de medidas arqueológicas preventivas con el ambiente –ver Foto 7.32

- w) Preparación de Informe Final de la etapa Factibilidad-Proyecto para su presentación a las autoridades de aplicación por parte del cliente.



Foto 7.32 – Vista de cambio de traza realizado en unidad de monte espinoso para preservar un sitio arqueológico de grandes dimensiones y con alto grado de colmatación,



7.3.2. Etapa Diseño de Proyecto

En esta etapa se completa el diseño final de la obra y comienzas los preparativos para su construcción, preparándose entre otras cosas los pliegos para la licitación. Por lo tanto, es conveniente que en éstos se haga constar el Plan de Gestión Ambiental a los efectos que la empresa contratista constructora tenga conocimiento de las acciones a seguir para preservar el ambiente. En resumen, esta etapa es de vital importancia para la mitigación del impacto arqueológico, dado que aún no se dispararon los tiempos productivos de la construcción.

- x) Ejecutar las actividades detalladas en el punto 7.3.1. –ver más atrás- si no fueron realizadas en la interfase factibilidad-proyecto.
- y) Ejecutar las medidas mitigadoras del Plan de Protección de los bienes arqueológicos (cambios de traza sectorizados, rescates arqueológicos y sondeos control en puntos específicos, de acuerdo con los estándares de la disciplina –ver Foto 7.33 y 7.34.



Foto 7.33 – Vista de excavaciones arqueológicas de control (sondeos extensivos)



Foto 7.34 – Vista de rescates arqueológicos

- z) Realizar los relevamientos arqueológicos en áreas ajenas a la traza de la obra pero que serán afectadas por la construcción de



infraestructura soporte, como ser (i) caminos de acceso, (ii) instalación de campamentos temporarios, (iii) canteras explotadas para la obtención de materiales finos o grueso, (iv) acopios de materiales, (v) obras civiles del tipo de subestaciones eléctricas, estaciones de válvula o de bombeo y (vi) toda otra acción relacionada con el proyecto que genere movimiento, alteración y/o remoción de suelo.

aa) Actualizar y preparar una segunda versión del Plan de Protección de los bienes arqueológicos existentes dentro de las áreas de afectación por las diferentes obras del proyecto, que será implementada durante la próxima etapa.

bb) Realizar charlas informativas a la comunidad para hacerles conocer las medidas adoptadas para la protección de los bienes arqueológicos y/o lugares con significación local.

cc) Entregar el material arqueológico mueble recuperado durante el desarrollo de los trabajos a la autoridad de aplicación provincial, conjuntamente con un inventario y documentación fotográfica –ver Fotos 7.35 y 7.36. en el Inventario deben constar la clasificación, cuantificación y análisis macroscópico realizado al material recuperado.

dd) Preparación de Informe Final de la Etapa Proyecto para su presentación a las autoridades de aplicación por parte del cliente.

ee). Difusión y/o publicación del informe por parte de la empresa.

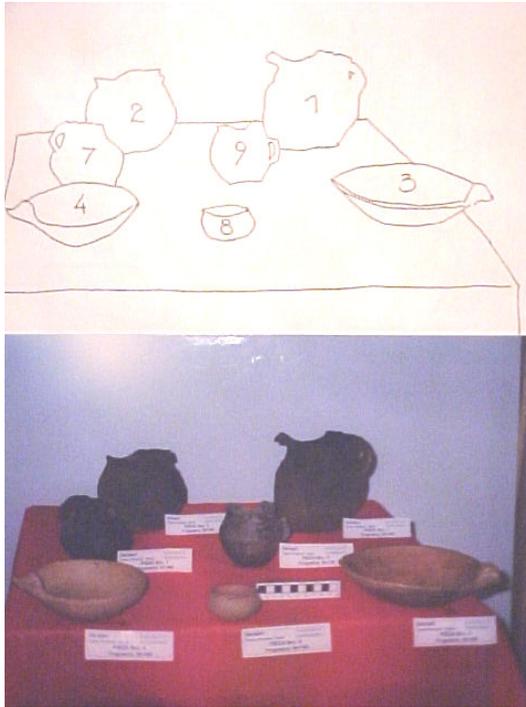


Foto 7.35 y 7.36 – Documentación fotográfica de tiosos (arriba) o piezas enteras (izquierda) recuperadas durante la ejecución de las diferentes etapas de trabajo.

7.3.3. Etapa Ejecución (Construcción)

Al comenzar esta etapa la obra tiene un tiempo programado para su finalización. Por lo tanto, diariamente deben cumplirse las metas programadas a los efectos de terminarla en tiempo y forma. De lo contrario, la empresa constructora es factible de ser sancionada con multas, quita de premios a la producción, entre otros. Además, el personal de obra generalmente recibe premios monetarios si se cumplieron los plazos estipulados. Es decir, el cumplimiento se *premia* y los retrasos se *castigan*.

Lo óptimo es que cuando comience esta etapa las áreas a ser afectadas por las diferentes obras del proyecto se encuentren totalmente liberadas, especialmente porque se han ejecutados todas las medidas necesarias para evitar, mitigar o corregir el impacto a producirse sobre los bienes arqueológicos que presentan visibilidad superficial, según las especificaciones dadas por el proyecto de obra. Sin embargo, es posible que durante esta etapa se realicen cambios de traza u otras modificaciones por motivos estrictamente técnicos. Por lo tanto, las nuevas áreas a ser afectadas serán sujetas a relevamientos



arqueológicos según las especificaciones dadas en puntos anteriores. De desarrollarse el plan de actividades en forma normal las actividades a cumplirse son:

ff) Dictar charlas de *educación arqueológica* al personal de obra, a los efectos de interiorizarlos en la problemática arqueológica del área del proyecto, como ser (i) tipo y clase de evidencia arqueológica recuperada, (ii) los planos de los sitios preservados por cambios de traza, (iii) las señalizaciones colocadas en áreas arqueológicas ajenas a la traza pero sensibles de sufrir un impacto indirecto por acción antrópica y (iv) los rescates arqueológicos realizados, entre otras. Asimismo, entregar una Guía de procedimiento que de cuenta de cómo se debe actuar ante el hallazgo casual⁷⁵ de material arqueológico.

gg) Realizar controles durante los trabajos de remoción de suelo (apertura de caminos, fundación de columnas, excavación de las zanjas de ductos, cimientos de obras civiles, entre otras), especialmente en aquellas áreas que se clasificaron (i) como de alta sensibilidad arqueológica aunque en la zona de afectación por obra no existiera evidencia superficial por cambios de traza realizados –ver Foto 7.37 y 7.38-, (ii) en otras áreas que se presentan como de sensibilidad arqueológica baja o nula superficial, pero que por sus características geomorfológicas (alta colmatación) y la ausencia de investigaciones arqueológicas, presentan un alto grado de incertidumbre arqueológica a nivel subsuperficial. Este factor no puede ser calibrado totalmente por intervenciones arqueológicas previas a la construcción (realización de sondeos exploratorios, entre otros).

⁷⁵ Mi experiencia indica que el hallazgo de material arqueológico, muchas veces con característica museable, presenta una gran cuota de azarosidad. En algunos casos está asociado con prácticas de los trabajadores de obra durante sus tiempos de descanso.



Foto 7.37 – Vista del tamizado de sedimentos por zaranda extraídos de la excavación de la zanja



Foto 7.38 – Vista del control de perfiles artificiales por excavación de la zanja



- hh) Actualizar el Plan de Protección de los bienes arqueológicos existentes dentro de las áreas de afectación del proyecto, especialmente aquellas referidas al monitoreo y seguimiento de los sitios arqueológicos donde se hallan realizado intervenciones arqueológicas.
- ii) Realizar una nueva entrega de materiales e inventarios a las autoridades de aplicación si así correspondiera
- jj) Realizar el Informe Final de la Etapa Construcción para su aplicación a las autoridades de aplicación por parte del cliente.

7.3.4. Etapa Operación

- kk) Realizar el monitoreo de los sitios arqueológicos sujetos a diferentes intervenciones arqueológicas durante las etapas previas del proyecto, como ser (i) sitios preservados por cambios de trazas y/o (ii) sitios con intervenciones especiales para su conservación por enmascaramiento. El objetivo es determinar si las medidas adoptadas fueron eficaces o si están actuando otros agentes de impacto no considerados oportunamente.
- ll) Realizar relevamientos en toda área a ser modificada por actividades relacionadas con la etapa productiva del proyecto.
- mm) Realizar medidas de recomposición si fueran necesarias, de acuerdo con proyectos consensuados con las autoridades de aplicación provinciales.
- nn) Preparar los informes en función del tipo de trabajo realizado.

7.4 La intervención arqueológica dentro del ciclo del proyecto

Con base en lo expuesto, la intervención arqueológica es un proceso que conlleva (i) análisis previo de la información existente, (ii) interacción con la fase



técnica de la obra, (iii) determinación del área de relevamiento arqueológica en función de las especificaciones de cada obra, (vi) relevamientos en terreno en escala de detalle, (v) selección adecuada de las unidades de análisis a ser consideradas para la adopción de medidas de mitigación, (vi) conformación de un equipo de trabajo, preferentemente que se acople a la comisión de topografía, (vii) registro, documentación, cuantificación y análisis de la evidencia arqueológica detectada, (viii) generación y ejecución de un Plan de Protección de los bienes arqueológicos que contenga las medidas y los criterios adoptados para evitar, mitigar y/o corregir el impacto, entre otras.

La eficacia del proceso detallado se obtiene cuando los trabajos se programan con tiempo suficiente desde las primeras etapas del ciclo del proyecto (para caso contrario consultar Carballo *et al.* 1999). Además, los criterios pueden cambiar de profesional a profesional. Por lo tanto, una garantía de los resultados a obtenerse, cuanto menos en la coherencia del trabajo, reside en que las tareas sean realizadas por un equipo profesional desde las primeras etapas del proyecto. Por último, cabe destacar algunos aspectos importantes que retroalimentan entre sí:

- a) Utilizar una escala de detalle durante el relevamiento en terreno no garantiza el cumplimiento de la función preventiva del trabajo, si el profesional interviniente no selecciona las unidades de análisis adecuadas, ya que esto incidirá directamente en la gestión de las etapas posteriores del proyecto de inversión. Al respecto, Carballo *et al.* (1999) proponen como unidad de análisis el artefacto. Particularmente considero que para los estudios de impacto arqueológico la unidad debe ser el sitio arqueológico, considerándolo como espacio estructurado (*sensu* Binford 1992). Esta cuestión es relevante en el caso de sitios arqueológicos con patrón arquitectónico –ver Fotos en Capítulos 1 y 6 y la 7.28. Al considerar como unidad de análisis a cada una de las estructuras que lo componen, se corre el riesgo de reproducir las falencias metodológicas ya analizadas –ver Capítulo 6-, las que en gran parte son responsables de la instalación de columnas de alta tensión dentro de sitios arqueológicos



- b) .Las intervenciones arqueológicas no se agotan en el estudio para la evaluación de impacto ambiental, sino que continúan hasta la culminación de la vida útil del proyecto, ya que dentro del Plan de Gestión Ambiental del emprendimiento deben considerarse las actividades para las etapas de construcción y operación.

7.5. Discusión: ¿Qué se preserva y qué se somete a rescate arqueológico?

La definición de criterios para determinar qué sitios arqueológicos se preservan y cuáles se someten a tareas de rescate arqueológico sistemáticas es responsabilidad del arqueólogo interviniente. Esta decisión está íntimamente relacionada con la conceptualización que el profesional tenga del patrimonio arqueológico, ya que ante la presencia de evidencia significativa y relevante puede obviar las medidas de tipo preventivas, recomendando tan sólo las correctivas, como es el caso de los rescates arqueológicos. Este proceder, defendido por algunos profesionales (cf. Aceituno B. 1997, Endere 2000), no coadyuva con la visión de tridimensionalidad que se viene sosteniendo en este trabajo –ver Capítulo 1.

El rescate arqueológico es la opción última, dado que aunque se conserva el bien a través de su registro, documentación y el análisis de la información recuperada, lo imposibilita para acceder a la etapa de rentabilización, es decir su puesta en valor con beneficio para las poblaciones locales –ver Capítulo 8. Esta visión también es compartida por otros profesionales (cf. Molinari *et al.* 2000). Sin embargo, también es verdad que no todo puede preservarse o conservarse *in situ* (*sensu* ICOMOS 1990)..

Ante esta situación dicotómica deben establecerse criterios que ayuden a realizar la elección armónica, tanto desde el aspecto arqueológico como de la obra en su totalidad.

Para realizar la selección pueden establecerse una serie de variables que incluyan tanto aspectos propios de la realidad del bien arqueológico como así también otros relacionados con las características y tiempos de la obra. Así por ejemplo, (i) el estado de conservación del bien, tanto por la acción de agentes



naturales como antrópicos, (ii) si se trata de un contexto primario y/o redepositado, (iii) su monumentabilidad, (iv) su representatividad dentro del proceso de desarrollo regional, (v) el tamaño del área formatizada mediante evidencia arquitectónica, (vi) la ubicación discreta en el espacio o su disposición discontinua, como es el caso de los campos de grabados (petroglifos), (vii) su significación dentro de la comunidad local, (viii) su potencialidad como producto turístico, entre otros, son atributos propios del bien. En cambio la factibilidad de realizar un rescate arqueológico sistemático o cambios de traza en función de los tiempos o parámetros de obra son estados que el bien adquiere en función de una problemática específica.

Al respecto, en ocasiones es imposible realizar cambios de traza sectorizados debido a que la topografía y/o el relieve del área, en conjunción con determinados condicionamientos de la obra, lo impiden. También puede ocurrir que la alternativa a la traza existente genere alto impacto sobre el medio natural con el consiguiente perjuicio y/o inseguridad para las poblaciones locales –ver caso planteado más arriba. En estos casos, se deberían realizar trabajos de rescate no sólo en las estructuras (recintos) directamente afectados sino en otras estructuras que conforman el espacio estructurado, pudiendo ser seleccionados a través de métodos de muestreo probabilísticos. En otras palabras, debe registrarse, documentarse y analizarse información del sitio y no de algunas estructuras que componen el sitio.

Además, cabe destacar que las recomendaciones de cambios de traza sectorizados no son soluciones mágicas. Esto se observa principalmente en las áreas de alta sensibilidad arqueológicas, caracterizadas por una alta densidad de sitios por unidad areal considerada. En esos casos un criterio posible a ser adoptado es la recomendación de realizar rescate arqueológico en aquellos sitios previamente deteriorados por causas ajenas al proyecto de inversión (sendas, huellas, corrales, entre otros). De esa manera se preservan aquellos que guardan una relación contextual con su entorno circundante, resguardando además su potencialidad para ingresar a la etapa de rentabilización dentro del marco de programas de turismo sustentable –ver Capítulo 8.



En resumen, lo que se intenta plantear es la complejidad del tema dado que excede lo meramente arqueológico. Lo importante es que en el informe generado por el profesional actuante deben constar los criterios adoptados para la ejecución de medidas preventivas o correctivas, como así también proponer medidas compensatorias de darse el caso extremo. Por ejemplo, si un bien arqueológico en excelente estado de conservación y con potencialidad para su puesta en valor debe ser sometido a trabajos de rescate arqueológico porque no existe alternativa para la construcción de la obra, puede recomendarse que la empresa compense la pérdida de la esfera productiva del bien, mediante la financiación de la puesta en valor de otro de interés por parte de la comunidad, localizado fuera del área de afectación de la obra.