

EVALUACIÓN GEOLÓGICO AMBIENTAL DE ÁREAS PARA RELLENO SANITARIO DE LAS CIUDADES DE URUBAMBA, OLLANTAYTAMBO Y MACHUPICCHU, DEPARTAMENTO DE CUSCO

Teófilo Allende Ccahuana*

RESUMEN

Las ciudades de Urubamba, Ollantaytambo y Machupicchu del departamento de Cusco adolecen los problemas de saneamiento ambiental por una disposición final de los residuos sólidos sin criterio técnico. Además, por la existencia de puntos de acopio convertidos en botaderos de basura que están distribuidos en la zona urbana y urbano marginal de estas ciudades, provocando el deterioro del aire, el agua y el suelo y el riesgo a la salud de las personas.

Con el propósito de superar los problemas ambientales por el manejo de los residuos sólidos, las autoridades locales propusieron áreas donde se pueda construir un relleno sanitario que beneficie a las tres ciudades, ubicadas en las proximidades del sector Yuncacha Huayco en el distrito de Maras, y en Algarrubillo en el distrito de Ollantaytambo.

Con la evaluación geológica ambiental se determinó que las áreas del sector Yuncacha Huayco y de Algarrubillo, tienen condiciones climáticas, hidrológicas, topográficas y geológicas para manejar un proyecto sanitario en forma adecuada, con lo cual justificaría realizar inversiones económicas y controlar la contaminación del medio ambiente de la región, y aparentes restricciones en cuanto al uso del suelo y a la propiedad del terreno.

Palabras clave: Geología ambiental, relleno sanitario, Yuncacha Huayco, algarrubillo.

ABSTRACT

The cities of Urubamba, Ollantaytambo and Machupicchu of the Department of the Cusco suffer the problems of environmental sanitation for a final disposition of the solid residuals without technical criterion. Also, for the existence of storing points transformed into rubbish dump, and they are distributed in the marginal urban and urban area of these cities causing the deterioration of the air, the water and the floor and the risk to the health of people.

With the purpose of overcoming the environmental problems for the handling of the solid residuals, the local authorities proposed areas where it can build a sanitary filler that benefits to the three cities located in the vicinities of the sector Yuncacha Huayco in the district of Maras, and in Algarrubillo in the district of Ollantaytambo.

With the environmental geologic evaluation it was determined that the areas of the sector Yuncacha Huayco and of Algarrubillo, they have climatic, hydrological, topographical and geologic conditions to manage a sanitary project in appropriate form, with that which would justify to carry out economic investments and to control the contamination of the environment of the region and apparent restrictions as for the use of the floor and to the property of the land.

Key words: Environmental Geology, Sanitary Filler, Yuncacha Huayco, Algarrubillo.

I. INTRODUCCIÓN

En las ciudades de Urubamba, Ollantaytambo y Aguas Calientes, el problema ambiental producido en la disposición final de los residuos sólidos se acrecienta porque las autoridades de los gobiernos locales carecen de recurso humano capacitado, y por la

falta de una conciencia ambiental de la población; los cuales contribuyen al lento deterioro de la calidad de vida de la persona.

En el manejo de los residuos sólidos se encuentra la disposición final, que representa llevar residuos sólidos a un espacio físico donde no se va alte-

* Departamento Ingeniería Geológica-UNMSM, Av. Venezuela s/n Lima-Perú
E-mail: teo4557@terraimail.com.pe / tallendec@unmsm.edu.pe Teléfono 4587558

rar los elementos del entorno ambiental. En este sentido, el área propuesta fue sometida a una Evaluación Geológico Ambiental para determinar la factibilidad de uso para relleno sanitario, con el fin de prevenir los problemas legales, técnicos y ambientales que podrían rodear a este tipo de obra como es el relleno sanitario.

II. METODOLOGÍA DE ESTUDIO

Inicialmente se realizó el acopio de la información proveniente de los reportes técnicos y las coordinaciones con las autoridades de las ciudades antes mencionadas. El trabajo de campo se realizó en la ciudad del Cusco y se inicio con el apoyo técnico a las Municipalidades de Urubamba, Ollantaytambo y Machupicchu a través del Grupo Técnico de Desechos Sólidos; mediante la evaluación del área propuesta para la implantación de un relleno sanitario.

En una comisión técnica conformada por el Grupo Técnico de Residuos Sólidos cuyos integrantes son miembros del CONAM, Municipalidad Provincial de Urubamba, Ollantaytambo, UNSAC, CTAR-Cusco, y la Comunidad Campesina; se realizó la evaluación del área propuesta donde se explicaron los componentes básicos de un proyecto relleno sanitario: la

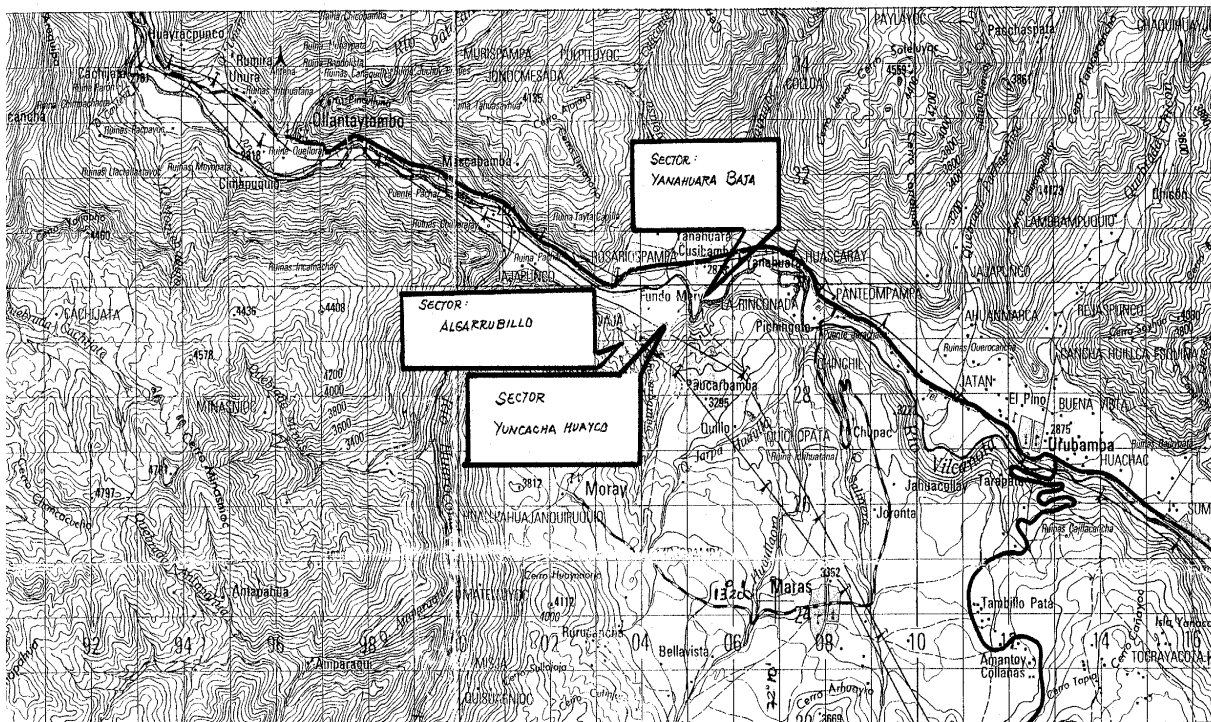
parte administrativa, vías de acceso y el área de relleno de los residuos. Además, se resaltaron los aspectos aparentemente restrictivos y de selección para un relleno sanitario. De esta manera, se logró la aceptación de las instituciones involucradas para la implantación de relleno sanitario.

Finalmente, con la información obtenida en el campo se procesaron y evaluaron los aspectos de selección y restrictivos del área para relleno sanitario.

III. EVALUACIÓN GEOLÓGICO AMBIENTAL

En la evaluación se destacaron las bondades y los perjuicios al entorno ambiental, de los espacios físicos donde se realiza la disposición final de los residuos sólidos, y de espacios considerados y concertados por las tres Municipalidades arriba mencionados para adecuar un relleno sanitario ubicado en el sector Yuncacha Huayco y de otros espacios reconocidos en el sector de Algarrubillo.

Por otra parte, en el área propuesta para la obra sanitaria existen intenciones comunes de las Municipalidades de Urubamba, Ollantaytambo y Machupicchu para la implantación de un relleno sanitario.



MAPA DE UBICACIÓN DE AREAS PROPUESTAS PARA RELLENO SANITARIO

3.1 DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

3.1.1 Distrito de Urubamba

La ciudad de Urubamba, capital del distrito y de la provincia del mismo nombre, del departamento de Cusco, se encuentra a 1½ hora al noroeste de la ciudad de Cusco, y el acceso se realiza a través de la carretera asfaltada que comunica a las ciudades de Poroy, Chincheros hasta Urubamba. Se encuentra a una altitud de 2875 msnm.

La ciudad de Urubamba, con una población urbana de 13 500 habitantes (Fuente: Oficina de Desarrollo Urbano de la Municipalidad de Urubamba), genera 8,55 Tn/día de residuos sólidos (Información del Grupo Técnico de Desechos Sólidos), los cuales son trasladados a una área cercana a la vía Urubamba-Calca, en el sector Jaboncilluyo de la jurisdicción de Urubamba, donde se disponen los residuos sólidos sin cumplir las condiciones sanitarias. En esta situación, la Municipalidad ha expresado su interés por un relleno sanitario en el sector de Yuncacha Huayco, como una medida para recuperar las condiciones ambientales del Valle Sagrado de los Incas.

3.1.2 Distrito de Ollantaytambo

Ollantaytambo es la capital del distrito del mismo nombre, se encuentra a una hora y 45 minutos al noroeste de la ciudad de Cusco. Existen ejes viales principales como la vía asfaltada que viene desde la ciudad del Cusco y pasa por Urubamba llega a la ciudad del Ollantaytambo, y comunica a otros distritos menores que se encuentran asentados al noroeste de la ciudad del Cusco. Existe la vía férrea que parte del Cusco y siguiendo la dirección noroeste y después de dos horas de viaje se puede llegar a esta ciudad. La ciudad se ubica en la margen derecha del río Vilcanota a una altitud de 2818 msnm

La ciudad de Ollantaytambo tiene una población urbana de 5600 habitantes, aproximadamente; genera alrededor de 3,19Tn/día de residuos sólidos (Fuente: Grupo Técnico de Desechos Sólidos), los cuales son transportados a las inmediaciones de la ciudad donde se ha instalado un botadero de basura. En esta situación, la Municipalidad ha resuelto mejorar las condiciones ambientales de la ciudad y el Valle Sagrado mediante la ubicación del área para el relleno sanitario, en el sector de Yuncacha huayco.

3.1.3 Distrito de Machupicchu

Aguas Calientes es la ciudad del distrito de Machupicchu, en el extremo noroeste de la provincia de Urubamba del departamento de Cusco. Este

distrito tiene interés y obligación en la conservación de las condiciones ambientales, porque en este distrito se encuentra el Santuario Histórico de Machupicchu, Patrimonio Mundial, Cultural y Natural de la Humanidad.

La línea férrea que parte de la ciudad del Cusco se convierte en la única vía de acceso a este distrito, en un recorrido de 3 a 4 horas (Machupicchu dista de la ciudad Imperial del Cusco en una distancia de 160 km aproximadamente).

Se estima que la población urbana para el año 1993 es de 1141 habitantes. Siendo la generación de residuos sólidos de 3080,52 kg/día, que provienen de los residuos domiciliarios, de restaurantes, de los hoteles y de los centros de Salud (Documento sobre Situación Actual del Manejo de los residuos sólidos en el Santuario Histórico de Machupicchu, 1 999).

Con el mantenimiento y restablecimiento de las condiciones sanitario ambientales en el distrito y las Ruinas Arqueológicas de Machupicchu se logrará mantener la categoría de ser un Patrimonio Mundial.

Por la ubicación geográfica y encontrarse en la zona intangible, la ubicación de un área factible para relleno sanitario es difícil, razón por la que los residuos urbanos son trasladados por vía férrea al Botadero de basura de San Antonio en la ciudad del Cusco, donde los gastos de transporte son asumidos por la Empresa Perú Rail S.A.

En este sentido, las autoridades de las Municipalidades tienen interés de las acciones llevadas adelante para ubicar un área para relleno sanitario en el sector de Yuncacha Huayco, que resolverá los actuales problemas originados por el inadecuado manejo de los residuos sólidos en su jurisdicción.

3.2 ESPACIOS FÍSICOS PROPUESTOS PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MEDIANTE EL EMPLEO DE RELLENO SANITARIO

La falta de un área adecuada para la disposición final de los residuos sólidos contribuye en el deterioro de las actuales condiciones ambientales en las ciudades mencionadas. En este sentido, los miembros de las Municipalidades de Urubamba y Ollantaytambo han reconocido hasta dos áreas ubicadas en los sectores: Yanahuara Baja y Yuncacha huayco para la implantación de relleno sanitario.

En general, el área ubicada en el sector de Yanahuara Baja ha sido una cantera de materiales y tiene restricciones por encontrarse en el entorno

turístico del Valle Sagrado de los Incas, presenta un suelo grueso predominantemente grava arenosa que fija condiciones del suelo no adaptables para adecuar alguna obra, y por la proximidad del río Urubamba que compromete la calidad del recurso hídrico superficial y subterráneo. Otra, es la propiedad del terreno atraviesa una situación incierta por el conflicto entre varios propietarios, lo cual limita el uso del terreno como relleno sanitario.

Mientras el área ubicada en Yuncacha Huayco y en el sector Algarrubillo presenta aparentes condiciones para realizar un proyecto de relleno sanitario.

3.2.1 FACTIBILIDAD DE UN RELLENO SANITARIO EN EL SECTOR YUNCACHA HUAYCO

Ante la necesidad común de las tres municipalidades en recuperar las condiciones ambientales de su jurisdicción mediante la implantación de un relleno sanitario en un espacio físico que sea compatible con el uso del suelo y brinde el servicio a las tres instituciones; han tomado las acciones y reconocido que el área ubicada en el sector Yuncacha Huayco presenta condiciones que se pueden catalogar como óptimo para desarrollar una obra de naturaleza sanitaria, lo cual se encuentra sustentado en los siguientes aspectos:

3.2.1.1 Aspectos Generales

El sector de Yuncacha Huayco se encuentra en la jurisdicción de Maras, a 8 km al noroeste de la zona urbana de Urubamba y a 7 km al sureste de la ciudad de Ollantaytambo, y a 500 m aproximadamente del eje de la vía férrea que se extiende en el tramo Ollantaytambo a Urubamba.

El acceso en un recorrido de 1,5 km aproximadamente, se realiza a través de la trocha carrozable que parte de la vía asfaltada a la altura de la Posta de Salud de Yanahuara, y continua por el puente del mismo nombre que cruza el río Urubamba y se une a la vía férrea que atraviesa el poblado de Yanahuara, a partir del cual sigue por una trocha que atraviesa las parcelas agrícolas y se llega al sector considerado de interés para la implantación de un relleno sanitario.

3.2.1.2 Aspectos Técnicos

El área presenta un relieve que corresponde a una quebrada, caracterizada por su forma poco larga pero algo amplia en las prolongaciones del Cerro Allacunca, está limitada por laderas escarpadas las que se encuentran interrumpidas por incisiones pro-

ducidas por el escurrimiento de las aguas superficiales y han dado lugar a la actual configuración física, la parte baja e intermedia de la ladera que limita la quebrada se encuentra formado por un relieve de forma moderadamente escarpada. En general, la configuración irregular de los cerros está controlada por las características estructurales de los afloramientos rocosos.

El fondo de la encañada tiene forma amplia y está rellena por un suelo de naturaleza coluvio aluvial constituido por limo arcilloso con grava, con espesores que pueden sobrepasar los 10 m aproximadamente. El área puede tener una extensión de 4,5 a 5 ha (que se precisará con un levantamiento perimétrico), y tiene como límite norte el canal de regadío que rodea las parcelas agrícolas ubicadas en la parte baja, y los otros límites constituyen las vertientes de los cerros que configuran la encañada. Asimismo, existe una amplia distribución de material limo arcilloso con grava, ubicado en la zona de depositación de la quebrada que puede ser aprovechado como material de cobertura para un relleno sanitario.

La erosión hídrica ha desarrollado hasta dos cárcavas en la desembocadura de la quebrada, las cuales se caracterizan por su forma aparentemente alargada y algo estrecha, y donde se pueden destacar los taludes subverticales de hasta 10 m de altura que limitan un cauce natural que alcanza un ancho de 20 m.

3.2.1.3 Aspectos Ambientales

Para la accesibilidad al área de interés se contempla hacer uso de la vía férrea, lo que implica un cambio de uso de la vía para el tránsito de los camiones recolectores que ingresarán al relleno sanitario, en tal sentido, se deberá solicitar la autorización de uso de vía a la Perú Rail.

La dirección predominante de los vientos es suroeste que varía al oeste, en ambos caso el viento migra hacia los frentes que forman las vertientes del Cerro Allacunca, donde no existen elementos ambientales que pueden ser afectados por la ubicación del relleno sanitario.

El fondo y la zona de depositación de la quebrada se encuentran rellenos por un suelo limo arcilloso con gravas, el cual está asociado a indicios como la porosidad y permeabilidad para la ubicación de un probable reservorio acuifero a una profundidad mayor por debajo del cauce natural de las cárcavas, todo lo cual se deberá comprobar con las pruebas de laboratorio del suelo. La forma estrecha y la profun-

dididad del acuífero y la alternancia de alguna capa impermeable, puede fijar la probabilidad mínima de comprometer la calidad de algún recurso de agua. Los estudios de suelo serán previos a cualquier decisión de considerar la ubicación y los trabajos de impermeabilización de la base del relleno sanitario y lograr el enterramiento diario de los residuos sólidos.

Un riesgo latente en este espacio físico es la acción hídrica y la inestabilidad por los cortes de los taludes naturales que se puede acelerar por la sismicidad de la región. En el primer caso, con la implantación de un sistema de evacuación de aguas pluviales se tendría un control de la acción hídrica de las mismas, mientras en el segundo los diseños del relleno sanitario serán hechos considerando las características sismogénicas de la región.

En general, el Sector Yuncacha huayco tiene aspectos técnico ambientales que pueden ser aprovechadas para la implantación del relleno sanitario que beneficiará a las ciudades de Urubamba, Ollantaytambo y Machupicchu.

3.2.1.4 Aspectos Legales

El área ubicada en el sector de Yuncacha Huayco, es un terreno de propiedad de la comunidad Campesina San Mateo de Paucarbamba, cuyos dirigentes han mostrado interés en estos terrenos para la implantación de un relleno sanitario, esto ha sido motivado por el acercamiento que ha iniciado el Alcalde de la Municipalidad de Ollantaytambo con el Presidente de la Comunidad Campesina y la disposición de este último. En esta situación, permitiría formalizar la tenencia del terreno para la ejecución de la obra sanitaria.

3.2.1.5 Aspectos Condicionantes En La Selección Del Área

Considerando que el área se encuentra en el entorno físico que forma el Cerro Allacunca, y está separado del espacio donde se ubica la vía que circunda el Valle Sagrado de los Incas, y que puede ser considerado como circuito turístico. En este sentido, es necesario coordinar con el Ministerio de Industria y Turismo sobre la conformidad de la ubicación del área dentro del entorno físico de interés turístico.

La actual ubicación de la vía férrea se convertirá en la única alternativa para el trazo de la vía de acceso al área factible por lo que se necesitará re-

gularizar el uso de la vía férrea para el tránsito de los vehículos recolectores.

Otro aspecto condicionante, es el riesgo de restos arqueológicos considerando que el Valle Sagrado de los Incas presentaba condiciones benéficas para los antiguos peruanos que se instalaron en esta parte del Valle. En tal sentido, se debe participar al Instituto Nacional de Cultura (INC) para que emita un informe donde determine que no es incompatible ubicar un relleno sanitario en esta parte del Valle.

Las líneas de alta tensión que llevan la energía eléctrica desde la Central Hidroeléctrica de Machupicchu se extienden a lo largo del Valle del río Urubamba y a la altura del sector de Paucarbamba se desvían y atraviesan el sector de Yuncacha Huayco, es así que podemos notar hasta dos torres de alta tensión que se encuentran instaladas en la parte alta de cada ladera que limitan la encañada. Considerando que se debe respetar el espacio físico de influencia de estas torres de alta tensión, es necesario participar a la Empresa de Generación y Transmisión Eléctrica del Sur (EGTESUR), para que emita un informe de conformidad de la ubicación del área para relleno sanitario.

Las acciones señaladas en los aspectos condicionantes serán previos para realizar los estudios Geológico Geotécnico y de Evaluación de Impacto Ambiental, para desarrollar un proyecto de relleno sanitario.

3.2.2 FACTIBILIDAD DE UN RELLENO SANITARIO EN EL SECTOR ALGARRUBILLO

En el sector de Yuncacha Huayco se presentan aspectos técnico ambientales que permitirán implantar un relleno sanitario, pero existen aspectos que de una manera latente pueden condicionar el uso del área, los cuales se definirán con los informes de las instituciones que probablemente intervienen en el uso del espacio físico en esta parte del Valle Sagrado de los Incas.

En consideración de esta situación y teniendo como objetivo disponer de otros terrenos como potencialidades de uso para esta obra sanitaria, se continuó con la inspección de las áreas en los alrededores, ubicando un área en el sector de Algarrubillo con aparentes condiciones para la implantación de un relleno sanitario, el cual beneficiará a las tres municipalidades ya mencionadas. A continuación se destacan los aspectos que pueden restringir y condicionan la selección del uso del área para relleno sanitario:

3.2.2.1 Aspectos Generales

El sector de Algarrubillo se encuentra en la jurisdicción de Ollantaytambo, a 9 km al noroeste de la zona urbana de Urubamba y a 7 km al sureste de la ciudad de Ollantaytambo, y a 800m del eje de la vía férrea que se extiende de Ollantaytambo a Urubamba.

La accesibilidad en un recorrido total de 2,5 km aproximadamente desde la principal vía, se inicia en una vía asfaltada que une las poblaciones de Urubamba y Ollantaytambo y a la altura del km 82+400 se desvía por una trocha carrozable que cruza el río Urubamba por el Puente Paucarbamba (no para tránsito de vehículos pesados) y sigue por la vía férrea en un tramo de 400 m, a partir del cual se une al camino vecinal que comunica a la localidad de Maras. El camino vecinal atraviesa parcelas agrícolas y el sector de Algarrubillo donde existe un espacio físico con probables condiciones para la implantación de un relleno sanitario.

3.2.2.2 Aspectos Técnicos

El área tiene una extensión de 5 ha aproximadamente, presenta un relieve que corresponde a la confluencia de pequeñas quebradas, caracterizada por su forma larga y amplia, se ha ubicado en las prolongaciones de los cerros de la margen izquierda de la Quebrada Paucarbamba (Hoja de Anta, IGN, 1/100 000). El área está limitada por laderas escarpadas las que se encuentran recortadas por los surcos naturales producidos por el escurrimiento de las aguas superficiales, donde la configuración irregular de los cerros está controlada por las características estructurales de los afloramientos rocosos.

En la parte baja de la ladera se extiende un relieve de forma plana ondulada y ligeramente inclinada que conforma la zona de depositación de las pequeñas quebradas. Esta superficie plana se encuentra recortada por los flujos que han bajado por la Quebrada Paucarbamba dando lugar a pequeñas terrazas aluviales, el relieve sufre modificación por la actividad agrícola y los trabajos realizados para el trazo del camino vecinal de la localidad de Maras con aquellas poblaciones ubicadas en esta parte del Valle Sagrado de los Incas. La superficie plana y amplia esta constituida por un suelo de naturaleza coluvio aluvial, constituido por limo arcilloso con gravas con un espesor que puede sobrepasar los 20 m aproximadamente, el cual podrá ser aprovechado como material de cobertura para un relleno sanitario. El suelo tiene una capa superficial de tierra de cultivo que ha permitido ser aprovechado en la producción agrícola del terreno.

3.2.2.3 Aspectos Ambientales

La dirección predominante de los vientos es suroeste que puede variar hacia el oeste, en ambos casos el viento migra hacia los frentes que forman las vertientes de los cerros, donde no existe riesgo de alterar los elementos ambientales por la ubicación del relleno sanitario.

La superficie que corresponde a la zona de depositación de las quebradas se encuentra interrumpida por cárcavas (3) de forma variable y con profundidades que puede alcanzar los 4 m aproximadamente, las cuales se produjeron por la erosión de las aguas superficiales que han discurrido hacia la quebrada Paucarbamba.

La zona de depositación está rellena por un suelo de naturaleza aluvial, con probabilidades de contener niveles con características hídricas que puede favorecer condiciones para un reservorio acuífero, no se ha observado indicios de filtración de aguas subterráneas hasta los 4 metros de profundidad. Los estudios específicos del proyecto definirán cualquier acuífero que subyace, y orientará los trabajos de habilitación del área realizando excavaciones y la impermeabilización de la base del relleno, y la profundidad del enterramiento de los residuos sólidos.

Otro riesgo latente en este espacio físico, es la acción hídrica por el escurrimiento de las aguas superficiales y la probable inestabilidad del corte de los taludes naturales que se puede acelerar por la sismicidad de la región (Intensidades sísmicas de IX, VIII y VII que encierran áreas estrechas ubicadas en el departamento del Cusco, Proyecto SISRA-CERESIS).

En general, el Sector Algarrubillo es otra de las áreas que puede ser aprovechada para la implantación del relleno sanitario para beneficiar a las ciudades de Urubamba, Ollantaytambo y Machupicchu, con lo cual se amplían las posibilidades de los espacios físicos para realizar la disposición final de los residuos sólidos con criterios técnicos.

3.2.2.4 Aspectos Legales

El área de interés pertenece a la comunidad Campesina San Mateo de Paucarbamba, y los terrenos han sido entregados a los comuneros para la tarea agrícola. Los miembros de la Comunidad y la propietaria del terreno han mostrado interés que esta parte de los terrenos se usen para la implantación de un relleno sanitario. En este sentido, las acciones se debe encaminar con las coordinaciones para ini-

ciar las gestiones para regularizar la propiedad del terreno.

3.2.2.5 ASPECTOS CONDICIONANTES EN LA SELECCIÓN DEL ÁREA

Considerando que el área se encuentra aparentemente separado del entorno físico donde se ubica la vía que circunda el Valle Sagrado de los Incas. La vía puede estar integrada en el circuito turístico, para lo cual se deberá tener la conformidad de la ubicación del área factible para relleno sanitario dentro del entorno de interés turístico, mediante un informe del Ministerio de Industria y Turismo.

El área de interés tiene una vía acceso cuyos tramos atravesarán espacios donde se ubica la vía férrea (en una longitud de 400 m), y el Puente Paucarbamba que cruza el río Urubamba que solo está destinado al paso de personas y vehículos livianos, en este contexto la instalación de relleno sanitario con el paso de camiones que trasladan los residuos sólidos puede ocasionar impactos negativos, los cuales deberán ser remediados con la habilitación técnica y el uso formal de la vía.

Otra incompatibilidad que puede existir en el uso de este espacio físico, está relacionada a la presencia de restos arqueológicos, por esta razón se debe participar al Instituto Nacional de Cultura (INC) para que emita un informe con respecto al uso del terreno para relleno sanitario.

3.2.3 JUSTIFICACIONES PARA REALIZAR LAS ACCIONES EN EL ÁREA FACTIBLE DEL SECTOR ALGARRUBILLO

En el área de Algarrubillo se puede desarrollar un Proyecto de Relleno Sanitario para las localidades de Urubamba, Ollantaytambo y Machupicchu, en vista que la extensión del área permite un relleno sanitario con un tiempo de vida mayor con respecto al área ubicada en el sector Yuncacha Huayco.

Asimismo, un proyecto de relleno sanitario en el sector Algarrubillo se convierte una opción favorable, mientras no se regularice la propiedad del terreno y sean levantadas las restricciones sobre la incompatibilidad de uso que posiblemente rodean el área en el sector de Yuncacha Huayco.

Además, un proyecto de relleno sanitario en el área mencionada probablemente demandaría menos acciones y con ello costos para el proyecto (esta parte se debe tomar como una sugerencia a tenerse en cuenta para decidir sobre la ejecución del proyecto), y amplían las posibilidades de las áreas para relleno sanitario.

IV. CONCLUSIONES

El área ubicada en el sector de Yanahuara Baja presenta restricciones de carácter técnico-ambiental, y donde la propiedad del terreno se encuentra en una situación incierta, por lo tanto existen incom-



Vista de los sectores Yuncacha huayco y Algarrubillo, observado desde la vía Urubamba-Ollantaytambo en el Valle Sagrado de los Incas.

patibilidades para no considerar el área para relleno sanitario.

4.1 SECTOR YUNCACHA HUAYCO

El área en el sector Yuncacha Huayco, ubicado a 8 km al noroeste de la ciudad de Urubamba, tiene aspectos técnico ambientales para la factibilidad de un relleno sanitario. Los aspectos están enmarcados por su configuración en una encañada limitada por las prolongaciones del Cerro Allacunca, alejados de riesgos naturales, estar distanciados de cualquier recurso de agua (superficial y subterráneo), y disponer del material de cobertura que resultará del movimiento de tierra y de material de préstamo de los alrededores.

El área para la implantación de un relleno sanitario, tiene aspectos condicionantes relacionadas a la compatibilidad de uso del terreno por la posible ubicación: en una zona donde se encuentren restos arqueológicos, en el entorno del circuito turístico, y en el espacio físico de influencia por la presencia de torres de alta tensión. Asimismo, es la accesibilidad por la vía externa al relleno cuyo trazo se ubicará por la actual vía férrea e inclusive el Puente Yanahuara el cual deberá ser habilitado por lo que se deberá formalizar el uso de la férrea para el tránsito de los vehículos recolectores de basura. Por estas razones se hace imperativo obtener la conformidad de las instituciones como el Instituto Nacional de Cultura, Ministerio de Industria y Turismo, Empresa de Generación y Trasmisión Eléctrica del Sur, PeruRail, y la compra o sesión de uso del área terreno de la Comunidad Campesina San Mateo de Paucarbamba.

4.2 SECTOR ALGARRUBILLO

El área está ubicada 9 km al noroeste de la ciudad de Urubamba, encierra aspectos técnico ambien-

tes compatibles para la instalación de un relleno sanitario. Los aspectos están representados por los límites físicos que configuran las quebradas y limitan la superficie plano ondulada, estar alejados de riesgos naturales, y estar distanciados de los recursos de aguas, y en cuanto a la cobertura se dispondrá del material que resulte del movimiento de tierra y de préstamo de los alrededores.

El área para la implantación de Relleno Sanitario, puede presentar aspectos condicionantes relacionados a la compatibilidad de uso del terreno por encontrarse: en una zona que pueden contener restos arqueológicos, y en el entorno del circuito turístico. Otra, es la vía de acceso cuyo trazo atravesará la actual vía férrea en un tramo de 400 m y el Puente Paucarbamba cuyo tránsito es restringido sólo a personas y vehículos livianos. Por lo tanto, la factibilidad de uso del área para relleno sanitario será con la conformidad y autorización de las instituciones como Instituto Nacional de Cultura, Ministerio de Industria y Turismo y PeruRail.

V. BIBLIOGRAFÍA

- 1 Allende T. 2000. Aspectos Geológicos en los Proyectos de Relleno Sanitario. CD del X Congreso Peruano de Geología, Julio 2000. Lima
- 2 Allende T. 2001. "Evaluación geológico ambiental en la determinación de la factibilidad de un área para relleno sanitario". En: *Revista del Instituto de Investigación de FGMMCG*. Vol 4 N° 7 Enero-Junio 2001.
- 3 Documento sobre Situación Actual del Manejo de los residuos sólidos en el Santuario Histórico de Machupicchu, 1999.
- 4 Ley General de Residuos Sólidos: Ley N° 27314 del 21/07/00
- 5 Oficina de Desarrollo Urbano de la Municipalidad de Urubamba. Reporte Técnico, 1999.