



**PROYECTO INDECI PNUD  
PER/02/051  
CIUDADES SOSTENIBLES**



**ACTUALIZACION Y SEGUNDA ETAPA DEL ESTUDIO INTEGRAL  
DEL PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES**

**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO  
ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN  
CIUDAD DE OLLANTAYTAMBO**



**CIUDAD DE OLLANTAYTAMBO  
INFORME FINAL  
MARZO 2012**

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**  
**PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES**  
PROYECTO INDECI PNUD PER /02/051 00014426

**GENERAL DE DIVISIÓN (R)**  
**ALFREDO E. MURGUEYTIO ESPINOZA**  
JEFE DEL INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

**CORONEL ING. E.P. "R"**  
**EDGAR ORTEGA TORRES**  
SUB-JEFE DEL INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

**EDWIN VASQUEZ MORA**  
DIRECTOR REGIONAL INDECI SUR ORIENTE

**PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES**  
**INDECI**

**ARQ. JENNY PARRA SMALL**  
COORDINADORA PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

**ING. ALFREDO PEREZ GALLEN**  
ASESOR DEL PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

**ING. CARMEN LUZ VENTURA BARRERA**  
ESP. GRD DEL PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE  
OLLANTAYTAMBO**

**Alcalde Distrital de Ollantaytambo**

**Prof. RUFINO DAVID CANAL ONTÓN**

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA  
CIVIL  
INDECI**

Coordinador del Proyecto Ciudades Sostenibles  
**Arq. JENNY PARRA SMALL**

**EQUIPO TECNICO CONSULTOR**

Coordinadora Responsable del Estudio  
**Arq. ILSE ALVIZURI CAZORLA**

Asistente de Planificación  
**Arq. KARIN VILLAFUERTE GUTIERREZ**

Especialista en Hidrología  
**Ing. VÍCTOR MANUEL ARANGOITIA VALDIVIA**

Especialista en Medio Ambiente y Peligros Tecnológicos  
**Blga. MARÍA TERESA JIMENEZ MARTINEZ**

Especialista en Geología y Geotecnia  
**Ing. RONALD LOPEZ ZAPANA**

Especialista en Estructuras  
**Ing. CARLOS RAFAEL FLORES ORBEGOSO**

Especialista en Sistemas de Inf. Geográfica  
**Arq. YURI VILLAFUERTE GUTIÉRREZ**

## PRESENTACIÓN

El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), en su condición de órgano rector normativo del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres SINAGERD, que se encarga de las acciones de preparación, respuesta y rehabilitación por desastres para la protección de la población y el patrimonio de nuestro país; viene desarrollando el Programa Ciudades Sostenibles PCS creado en el Año 1,998 por el Proyecto CEREN-PNUD y adoptado por INDECI en el Año 2,001.

En el marco del Art. 9.16 del Reglamento de la nueva Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres SINAGERD establece entre las funciones del INDECI: “Realizar estudios e investigaciones inherentes a los procesos de preparación, respuesta y rehabilitación, y realizar a nivel nacional la supervisión, monitoreo y evaluación de la implementación de estos procesos, proponiendo mejoras y medidas correspondientes”.

Es así, que el Programa de Ciudades Sostenibles, se desarrolla bajo una visión general, teniendo como finalidad principal lograr ciudades seguras, saludables, atractivas, ordenadas, respetando el medio ambiente y su heredad histórica y cultural, gobernables, competitivas, eficientes en su funcionamiento y desarrollo; haciendo que sus habitantes puedan vivir en un ambiente confortable, promoviendo el incremento de la productividad y que pueda legar a las generaciones futuras, ciudades y centros poblados que no sean afectados severamente por fenómenos naturales intensos así como antrópicos.

En este contexto se ha formulado el estudio: **“ACTUALIZACIÓN Y SEGUNDA ETAPA DEL ESTUDIO INTEGRAL DEL PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES DE LA CIUDAD DE OLLANTAYTAMBO REGIÓN CUSCO”**, con el objetivo de otorgar a la Municipalidad Distrital de Ollantaytambo pautas que le permitan ejecutar acciones y proyectos que logren en el tiempo mitigar y revertir gradualmente los niveles de vulnerabilidad y riesgo en que se encuentra la población de esta ciudad.

Sin embargo, para lograr este objetivo resulta imprescindible involucrar la participación de todos los actores y agentes de la sociedad, para que asuman el compromiso de apoyar la ejecución de las propuestas formuladas que establecen pautas técnicas para el uso racional del suelo desde el punto de vista de la seguridad física de la ciudad y medidas para mitigar el impacto de los peligros naturales y antrópicos; ya que las experiencias a nivel nacional y mundial, han demostrado que las acciones de prevención y mitigación, son de mayor costo-beneficio que las acciones post-desastre.

Por todo esto, en la medida en que se otorgue la debida prioridad a la ejecución de las propuestas, podrá garantizarse con el tiempo, mejores condiciones de vida para la población de la ciudad de Ollantaytambo.

**CONTENIDO DEL ESTUDIO CIUDAD DE OLLANTAYTAMBO**  
**“ACTUALIZACIÓN Y SEGUNDA ETAPA DEL ESTUDIO INTEGRAL DEL**  
**PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES DE LA CIUDADES DE OLLANTAYTAMBO,**  
**REGIÓN CUSCO”**

**I. MARCO DE REFERENCIA**

- 1.1. ANTECEDENTES.
- 1.2. MARCO CONCEPTUAL DEL ACTUAL ESTUDIO
- 1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO
- 1.4. ÁMBITO TERRITORIAL DEL ACTUAL ESTUDIO.
- 1.5. HORIZONTES DE PLANEAMIENTO Y EJECUCIÓN DEL ESTUDIO
- 1.6. LINEAMIENTOS TÉCNICOS DEL ESTUDIO
- 1.7. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

**II. CONTEXTO REGIONAL**

**2.1. ASPECTOS GENERALES**

- 2.1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS SOBRE EVENTOS NATURALES
- 2.1.2 LOCALIZACIÓN
- 2.1.3 DIVISIÓN POLÍTICA
- 2.1.4 POBLACIÓN

**2.2 ASPECTOS FÍSICOS**

**2.2.1. CONDICIONES NATURALES**

- 2.2.1.1 Geología
- 2.2.1.2 Hidrografía regional
- 2.2.1.3 Ecología y Zonas de Vida
- 2.2.1.4 Clima
- 2.2.1.5 Recursos Naturales

**2.2.2 SISTEMA URBANO REGIONAL**

**2.2.3 ACCESIBILIDAD Y ARTICULACIÓN VIAL**

- 2.2.3.1 Transporte Terrestre
- 2.2.3.2 Transporte Ferroviario.
- 2.2.3.3 Transporte Fluvial
- 2.2.3.4 Transporte Aéreo

**2.3 PLAN DE DESARROLLO REGIONAL CONCERTADO**

- 2.3.1 VISIÓN
- 2.3.2 EJES ESTRATÉGICOS PARA EL DESARROLLO REGIONAL
- 2.3.3 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS GENERALES Y ESPECÍFICOS
- 2.3.4 POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO REGIONAL

**III. DIAGNOSTICO LOCAL PISAC**

**3.1 MARCO DE REFERENCIA**

- 3.1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA
- 3.1.2 ACCESIBILIDAD
- 3.1.3 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA CIUDAD
- 3.1.4 ROLES Y FUNCIONES DE LA CIUDAD EN EL CONTEXTO PROVINCIAL, REGIONAL Y NACIONAL
- 3.1.5 AREA DEL PARQUE ARQUEOLÓGICO NACIONAL DE OLLANTAYTAMBO

**3.2 CARACTERIZACION SOCIO ECONOMICA**

- 3.2.1 POBLACIÓN
- 3.2.2 CARACTERÍSTICAS SOCIO CULTURALES DE LA POBLACIÓN
  - 3.2.2.1 Niveles de vida y pobreza urbana

- 3.2.2.2 Indicadores de salud
- 3.2.2.3 Indicadores de educación
- 3.2.2.4 Aspectos culturales

### **3.2.3 PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LA CIUDAD**

- 3.2.3.1 Actividad comercial y de servicios
- 3.2.3.2 Otras actividades

## **3.3 CARACTERIZACION FISICA**

### **3.3.1 CARACTERIZACION URBANA**

#### **3.3.1.1 MORFOLOGÍA Y CONFORMACION URBANA**

#### **3.3.1.2 USOS DEL SUELO**

- 3.3.1.2.1 Uso Residencial
- 3.3.1.2.2 Uso Comercial
- 3.3.1.2.3 Uso Industrial
- 3.3.1.2.4 Otros Usos

#### **3.3.1.3 CARACTERÍSTICAS DE LA EDIFICACIÓN**

- 3.3.1.3.1 Materiales y Sistemas Constructivos
- 3.3.1.3.2 Altura de Edificación
- 3.3.1.3.3 Estado de Conservación

#### **3.3.1.4 EQUIPAMIENTO URBANO**

- 3.3.1.4.1 Equipamiento educativo
- 3.3.1.4.2 Equipamiento de salud
- 3.3.1.4.3 Equipamiento de recreación y deportivo
- 3.3.1.4.4 Otros

#### **3.3.1.5 SERVICIOS BÁSICOS**

- 3.3.1.5.1 Sistema de agua potable
- 3.3.1.5.2 Sistema de alcantarillado
- 3.3.1.5.3 Sistema de energía eléctrica
- 3.3.1.5.4 Sistema de telecomunicaciones
- 3.3.1.5.5 Residuos sólidos

#### **3.3.1.6 INFRAESTRUCTURA VIAL Y TRANSPORTE**

#### **3.3.1.7 DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA Y CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL Y NO ESTRUCTURAL DE LA CIUDAD DE OLLANTAYTAMBO**

- 3.3.1.7.1 Edificaciones
- 3.3.1.7.2 Infraestructura
- 3.3.1.7.3 Líneas de vida

#### **3.3.1.8 TENDENCIAS DE DENSIFICACIÓN Y EXPANSIÓN URBANA**

## **3.4 CARACTERIZACION GEOGRAFICA AMBIENTAL**

### **3.4.1 CARACTERIZACION GEOGRÁFICA**

#### **3.4.1.1 GEOLOGÍA**

- 3.4.1.1.1 Geomorfología
- 3.4.1.1.2 Morfogénesis
- 3.4.1.1.3 Estratigrafía
- 3.4.1.1.4 Geodinámica externa e interna
- 3.4.1.1.5 Tectónica

#### **3.4.1.2 HIDROLOGÍA LOCAL**

#### **3.4.1.3 GEOTECNIA**

- 3.4.1.3.1 Prospecciones de campo
- 3.4.1.3.2 Excavación de calicatas
- 3.4.1.3.3 Muestreo
- 3.4.1.3.4 Ensayos de mecánica de suelos
- 3.4.1.3.5 Perfiles estratigráfico del sub suelo
- 3.4.1.3.6 Zonificación geotécnica
- 3.4.1.3.7 Capacidad portante admisible de suelos
- 3.4.1.3.8 Zonificación de capacidad portante
- 3.4.1.3.9 Nivel freático
- 3.4.1.3.10 Análisis de licuaciones de suelos

#### **3.4.1.4 CRONOLOGIA DE DESASTRES**

### **3.5 EVALUACION DE PELIGROS**

#### **3.5.1 FENÓMENOS DE ORIGEN GEOTÉCNICO, HIDROLÓGICO, GEOLÓGICO, Y CLIMÁTICO**

##### **3.5.1.1 FENÓMENOS DE ORIGEN GEOTÉCNICO**

##### **3.5.1.2 EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOTÉCNICOS**

##### **3.5.1.3 FENÓMENOS DE ORIGEN HIDROLÓGICO**

##### **3.5.1.4 EVALUACION DE PELIGROS HIDROLÓGICOS**

##### **3.5.1.5 EVALUACIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS EXISTENTES**

##### **3.5.1.6 FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO – CLIMÁTICO**

##### **3.5.1.7 EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICO – CLIMÁTICO**

#### **3.5.2 IMPACTO ANTROPICO O TECNOLOGICO**

##### **3.5.2.1 PELIGROS DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

##### **3.5.2.2 PELIGROS POR SUSTANCIAS QUÍMICAS**

##### **3.5.2.3 PELIGROS POR CONTAMINACIÓN ELECTROMAGNÉTICA**

#### **3.5.3 MAPA DE PELIGROS NATURALES Y TECNOLOGICOS**

### **3.6 EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD POR SECTORES**

#### **3.6.1 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

#### **3.6.2 ASENTAMIENTOS HUMANOS**

#### **3.6.3 LÍNEAS Y SERVICIOS VITALES**

#### **3.6.4 ACTIVIDADES ECONÓMICAS**

#### **3.6.5 LUGARES DE CONCENTRACIÓN PÚBLICA**

#### **3.6.6 EDIFICACIONES y CONJUNTOS DE INTERES ARQUITECTONICO**

#### **3.6.7 ACTIVIDADES URBANAS**

#### **3.6.8 MAPA DE VULNERABILIDAD**

### **3.7 EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD POR INFRAESTRUCTURA**

#### **3.7.1 EVALUACIÓN EFECTUADA EN INFRAESTRUCTURAS**

#### **3.7.2 ASENTAMIENTOS HUMANOS**

#### **3.7.3 LÍNEAS Y SERVICIOS VITALES**

#### **3.7.4 ACTIVIDADES ECONÓMICAS**

#### **3.7.5 LUGARES DE CONCENTRACIÓN PÚBLICA**

#### **3.7.6 EDIFICACIONES y CONJUNTOS DE INTERES ARQUITECTONICO**

#### **3.7.7 ACCESIBILIDAD, CIRCULACIÓN VIAL**

### **3.8 ESTIMACION DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO**

#### **3.8.1 MAPA DE RIESGOS**

#### **3.8.2 IDENTIFICACIÓN DE SECTORES CRITICOS**

## **IV. PROPUESTA GENERAL**

### **4.1 GENERALIDADES**

#### **4.1.1 OBJETIVOS**

#### **4.1.2 IMAGEN OBJETIVO**

#### **4.1.3 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA**

### **4.2 PLAN DE USOS DEL SUELO**

#### **4.2.1 HIPOTESIS DEL CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO**

#### **4.2.2 ALTERNATIVAS DE EXPANSIÓN URBANA**

#### **4.2.3 PROGRAMACION DEL CRECIMIENTO URBANO**

#### **4.2.4 CLASIFICACION DEL SUELO POR CONDICIONES GENERALES DE USO**

A. Suelo Urbano

B. Suelo Urbanizable

C. Suelo No Urbanizable

### **4.3 PAUTAS TÉCNICAS**

#### **4.3.1 PAUTAS TÉCNICAS PARA HABILITACIONES URBANAS EXISTENTES**

#### **4.3.2 PAUTAS TÉCNICAS PARA HABILITACIONES URBANAS NUEVAS**

**4.3.3 PAUTAS TÉCNICAS DE EDIFICACIONES**

**4.3.4 PAUTAS TÉCNICAS PARA DEFENSA ANTE FENÓMENOS  
HIDROLÓGICOS**

**4.3.5 RECOMENDACIONES TÉCNICAS Y DE GESTIÓN AMBIENTAL**

**4.4 MEDIDAS DE PREPARACIÓN Y MITIGACION ANTE DESASTRES**

**4.4.1 NATURALEZA DE LA PROPUESTA**

**4.4.2 OBJETIVOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES**

**4.4.3 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN FRENTE A DESASTRES**

**4.5 PLAN DE RESPUESTA ANTE UN DESASTRE**

**4.6 ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN**

**4.6.1 RED INSTITUCIONAL EN CASOS DE EMERGENCIAS**

**4.7 PROYECTOS Y ACCIONES ESPECÍFICAS DE INTERVENCIÓN**

**4.7.1 IDENTIFICACION DE PROYECTOS**

**4.7.2 CRITERIOS PARA LA PRIORIZACION DE PROYECTOS**

**4.7.3 PROYECTOS PRIORIZADOS**

**V. PROCESO DE VALIDACION DEL ESTUDIO**

**ANEXOS**

ANEXO I	:	FICHAS DE PROYECTOS DE INTERVENCIÓN
ANEXO II	:	FICHAS DE SECTORES CRÍTICOS
ANEXO III	:	TALLER DE VALIDACIÓN
ANEXO IV	:	RESULTADOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS
ANEXO V	:	MAPAS

## INDICE DE DIAGRAMAS:

DIAGRAMA N° 01: METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

## INDICE DE CUADROS:

- Cuadro N° 01a: Resumen de los Peligros o Eventos Naturales – Región Cusco
- Cuadro N° 01b: Registro de Emergencias INDECI periodo 2003-2008
- Cuadro N° 02: Provincias, superficie y población por región natural
- Cuadro N° 03: Tasa de crecimiento por provincias – Periodo Intercensal 1993-2007
- Cuadro N° 04: Zonas de Vida de la Región Cusco
- Cuadro N° 05: Unidades Climáticas de la Región
- Cuadro N° 06: Distribución de cuencas en la Región Cusco
- Cuadro N° 07: Capacidad de Uso Mayor de Suelos
- Cuadro N° 08: Superficie Agrícola de Cusco y Perú y sus componentes de uso de tierra
- Cuadro N° 09: Producción agrícola según principales cultivos
- Cuadro N° 10: Población Pecuaria en Cusco y Perú Año 2,000
- Cuadro N° 11: Unidades de Cobertura Vegetal
- Cuadro N° 12: Producción Minera 1996-2000
- Cuadro N° 13: Ciudades con más de 5000 habitantes
- Cuadro N° 14: Centros Poblados por provincia
- Cuadro N° 15: Comunidades Campesinas
- Cuadro N° 16: Comunidades Nativas por provincia y distrito
- Cuadro N° 17: Clasificador de rutas a noviembre 2007
- Cuadro N° 18: Infraestructura Aeroportuaria
- Cuadro N° 19: Población Urbana por Distritos
- Cuadro N° 20: Estructura de la población por grandes grupos de edad
- Cuadro N° 21: Morbilidad de 0 a 9 años y de 10 a 19 años
- Cuadro N° 22: Morbilidad de 20 a más años
- Cuadro N° 23: Condición de Alfabetismo
- Cuadro N° 24: Nivel educativo de la población
- Cuadro N° 25: Unidades económicas por ramas de actividad
- Cuadro N° 26: Principales actividades económicas
- Cuadro N° 27: Equipamiento educativo
- Cuadro N° 28: Viviendas en Mal estado
- Cuadro N° 29: Estado Estructural de los Centros educativos
- Cuadro N° 30: Relación de sismos ocurridos en la región Cusco
- Cuadro N° 31: Caudales máximos del río Vilcanota en Ollantaytambo
- Cuadro N° 32: Caudales del río Patacancha
- Cuadro N° 33: Ubicación de Calicatas
- Cuadro N° 34: Capacidad portante de las calicatas
- Cuadro N° 35: Matriz de Peligros Tecnológicos
- Cuadro N° 36: Calificación de Indicadores de Asentamientos Humanos
- Cuadro N° 37: Calificación de Indicadores de Líneas y Servicios Vitales
- Cuadro N° 38: Calificación de Líneas y Servicios Vitales
- Cuadro N° 39: Calificación de Indicadores
- Cuadro N° 40: Matriz de Análisis de Vulnerabilidad por Sectores
- Cuadro N° 41: Indicadores de evaluación de la vulnerabilidad en Edificaciones
- Cuadro N° 42: Indicadores de evaluación de la vulnerabilidad en puentes, defensas ribereñas y canales
- Cuadro N° 43: Indicadores de evaluación de la vulnerabilidad de líneas vitales
- Cuadro N° 44: Indicadores de evaluación de la vulnerabilidad en vías
- Cuadro N° 45: Matriz de evaluación de la vulnerabilidad de edificaciones
- Cuadro N° 46: Evaluación de la vulnerabilidad de puentes, defensas ribereñas y canales
- Cuadro N° 47: Evaluación de la vulnerabilidad de Líneas Vitales
- Cuadro N° 48: Evaluación de la vulnerabilidad de las vías principales de acceso
- Cuadro N° 49: Matriz de Estimación de Riesgos
- Cuadro N° 50: Hipótesis de Crecimiento Poblacional al 2021
- Cuadro N° 51: Programación del Crecimiento Urbano 2011-2021
- Cuadro N° 52: Medidas Ambientales para el Abastecimiento y control del agua potable

- Cuadro N° 53: Medidas de Salud Ambientales para el Abastecimiento de Agua
- Cuadro N° 54: Parámetro Bacteriológico para el consumo de agua
- Cuadro N° 55: Medidas de Salud Ambientales para la disposición de excretas
- Cuadro N° 56: Criterios para la Instalación de Letrinas
- Cuadro N° 57: Medidas de Salud Ambientales para el Manejo de Residuos Sólidos
- Cuadro N° 58: Medidas de Salud Ambientales para la promoción de la higiene
- Cuadro N° 59: Indicadores de hábitos de higiene
- Cuadro N° 60: Acciones para la Instalación de Campamentos
- Cuadro N° 61: Relación de proyectos por Programa
- Cuadro N° 62: Matriz de Priorización de Proyectos de Intervención

#### INDICE DE GRÁFICOS:

- Gráfico N° 01: Población Censada en 1940, 1961, 1972, 1981, 1993 y 2007 y Tasa de Crecimiento Intercensal Dpto. Cusco
- Gráfico N° 02: Delimitación del Parque Arqueológico Nacional de Ollantaytambo
- Gráfico N° 03: Evolución de la población urbana – rural 1940-2007
- Gráfico N° 04: Población por sexo y edad
- Gráfico N° 05: Índice de Desarrollo Humano
- Gráfico N° 06: Perfil Longitudinal Quebrada Patacancha

## **I. MARCO DE REFERENCIA**

## 1.1 ANTECEDENTES

El **Programa Ciudades Sostenibles**, del **Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI**, en el marco del Proyecto INDECI-PNUD viene desarrollando Estudios en ciudades y centros poblados del país que sufren los efectos de diversos eventos naturales y tecnológicos que ponen en riesgo la vida y patrimonio de su población, contribuyendo al desarrollo sostenible de estos centros urbanos e incorporando la Gestión del Riesgo de Desastres - GRD en la planificación del desarrollo local.

Considerando la importancia de la ciudad de Ollantaytambo que forma parte del denominado Valle Sagrado del Cusco, y su respectivo entorno urbano, ubicada en la Provincia de Urubamba, en la Región Cusco y en vista que es necesario realizar la Actualización del Estudio Integral del Programa Ciudades Sostenibles de la ciudad de Ollantaytambo, elaborado en el año 2005, así como realizar la Segunda Etapa del Estudio correspondiente al Plan de Usos del Suelo ante Desastres, Fichas de Proyectos, Pautas Técnicas y Medidas de Mitigación, con la finalidad de orientar el crecimiento y desarrollo de dicha ciudad y su entorno urbano sobre las zonas que presentan las mejores condiciones de seguridad física, así como preservar su entorno natural y patrimonio cultural de los efectos de peligros de origen natural y tecnológico, y establecer los proyectos de intervención, pautas técnicas y medidas de mitigación necesarios, el Instituto Nacional de Defensa Civil, a través del Proyecto PER/02/051 Ciudades Sostenibles, ha suscrito el correspondiente Convenio de Cooperación Interinstitucional con la Municipalidad Distrital de Ollantaytambo, para la formulación conjunta del Estudio “Actualización y Segunda Etapa del Estudio Integral del Programa Ciudades Sostenibles de la ciudad de Ollantaytambo”.

## 1.2 MARCO CONCEPTUAL

El crecimiento urbano acelerado de las principales ciudades en las últimas décadas, y el incremento de su población, son dos de los procesos significativos que afectan a la ciudad y representan un considerable impacto sobre el ambiente y riesgo para la seguridad física de las personas, esto último debido a la ocupación de áreas de la ciudad susceptibles al impacto de los peligros naturales o antrópicos a las que se encuentran expuestas.

Las ciudades se van convirtiendo en entes complejos y cambiantes, que producen efectos medioambientales; por lo que planificar una ciudad sostenible requiere la más amplia comprensión de las relaciones entre ciudadanos, servicios, transporte, el ambiente y su impacto total sobre el entorno inmediato. Para que las ciudades generen una auténtica sostenibilidad, todos estos factores deben entrelazarse: la ecología urbana, la economía, la sociología, la gestión del de desastres, etc. para quedar integradas en la planificación urbana.

Entonces, la planificación del desarrollo urbano sostenible es la disciplina cuyo propósito es la previsión, orientación y promoción del acondicionamiento físico ambiental, de la distribución equitativa de los beneficios, cargas o externalidades que se deriven del uso del suelo, de la seguridad física y del desarrollo urbano sostenible de los centros urbanos o ciudades; de

crecimiento urbano competitivo, con equidad social y sustentabilidad ambiental.

A través de la planificación del desarrollo urbano, se trata de dictar pautas para que los asentamientos humanos evolucionen positivamente ofreciendo un mejor servicio a la comunidad para procurar mejorar a su vez las condiciones de vida de la población y lograr su bienestar. Para ello, como se ha expresado, se trata de organizar los elementos de la ciudad para que pueda ser segura, atractiva y acogedora, además de cumplir eficientemente con cada una de sus otras funciones, mediante la instalación de los servicios, equipamiento, mobiliario y actividades urbanas requeridas.

El concepto **Desarrollo Urbano Sostenible** implica un manejo adecuado en el tiempo, de la interacción infraestructura urbana – medio ambiente. El desarrollo de un asentamiento supone la organización de los elementos urbanos en base a las condiciones naturales del lugar, aprovechando sus características para lograr una distribución espacial armónica, ordenada y segura. El mejor uso de las condiciones naturales favorables para determinadas funciones urbanas y algunas medidas para adecuar condiciones desfavorables susceptibles de ser neutralizadas o mejoradas, son acciones usualmente instrumentadas para el manejo equilibrado de los mecanismos de la planificación.

La formulación de planes de desarrollo urbano tiene como uno de los principales objetivos establecer pautas técnicas y normativas para el uso racional del suelo. Sin embargo, en muchos lugares del país, a pesar de existir estudios urbanísticos, la falta de información de la población, así como un deficiente sistema de control urbano propician la ocupación de áreas expuestas a peligros, resultando así sectores críticos en los que el riesgo de sufrir pérdidas y daños considerables es alto, debido a la situación de vulnerabilidad de las edificaciones y de la población.

Diversas experiencias en todo el mundo demuestran que las acciones de prevención y mitigación son de mayor costo - beneficio que las acciones post desastre. En este contexto se enmarca el desarrollo del presente estudio, teniendo como meta la identificación de acciones y proyectos necesarios para mitigar el impacto de los fenómenos que pudiesen presentarse, mejorando así la situación de seguridad de la población de la ciudad de Ollantaytambo, a un menor costo económico y social.

### 1.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

#### **OBJETIVO GENERAL.**

Actualizar el Mapa de Peligros, elaborar el Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación de las ciudades de Ollantaytambo, Pisac y Urubamba, en base a la identificación, clasificación y evaluación de amenazas o peligros naturales y tecnológicos a los que se encuentra expuesta el área urbana, las zonas tendientes del crecimiento urbano espontáneo y las zonas de probable expansión urbana; y promover una cultura de prevención de desastres participativa donde las autoridades, los profesionales, los medios de comunicación y la población participativamente impulsen el desarrollo sostenible de la ciudad.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Determinar las áreas de la ciudad de Ollantaytambo y su respectivo entorno urbano, área de influencia del río Vilcanota y microcuencas incluyendo las zonas de probable expansión urbana, que se encuentran amenazadas por fenómenos naturales y tecnológicos, identificando, clasificando y evaluando los peligros que pueden ocurrir en ellas, teniendo en consideración la infraestructura física construida a la fecha.
- Identificar las áreas más aptas para la expansión y densificación, de la ciudad y su entorno urbano, desde el punto de vista de la seguridad física del asentamiento y de la preparación ante desastres.
- Identificar sectores críticos de las diferentes áreas de la ciudad.
- Promover y orientar la racional ocupación del suelo urbano y de las áreas de expansión considerando la seguridad física del asentamiento, los roles de la ciudad en la región y la problemática de los procesos de urbanización de su respectivo entorno urbano.
- Identificar Proyectos de Intervención, Pautas Técnicas y Medidas de Mitigación ante los peligros naturales y tecnológicos, con énfasis en la Preparación, Respuesta y Rehabilitación, estructurados de manera tal que formen parte de una propuesta de políticas y acciones relacionadas a la Gestión del Riesgo de Desastres, que la Municipalidad Distrital de Ollantaytambo, el Gobierno Regional de Cusco y otras instituciones vinculadas al desarrollo urbano de la ciudad deban implementar.
- Incorporar criterios de seguridad física de la ciudad en su respectivo Plan de Desarrollo Urbano y Planes Urbanos Distritales.

### **1.4 AMBITO TERRITORIAL DEL ESTUDIO**

El ámbito territorial del presente estudio comprende tres niveles:

- **Ámbito Urbano:** comprende el casco urbano actual de la ciudad de Ollantaytambo.
- **Entorno:** comprende las áreas circundantes a la ciudad y los pequeños núcleos poblados en proceso de consolidación, que se encuentran próximos al área urbana.
- **Áreas de expansión:** El ámbito de estudio también comprende aquellas áreas o sectores señalados por el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Ollantaytambo como de expansión urbana, así como aquellas que por razones técnicas se determinen para este fin, en previsión a la demanda de suelo urbano determinada para los horizontes de planeamiento del estudio.

### **1.5 HORIZONTES DE PLANEAMIENTO Y EJECUCIÓN DEL ESTUDIO**

Para efectos del presente estudio el alcance temporal de las referencias estará definido por los siguientes horizontes de planeamiento:

- Corto Plazo : 2011 – 2012 (2 años)
- Mediano Plazo : 2013 - 2015 (3 años)
- Largo Plazo : 2015 – 2020 (5 años)

## 1.6 LINEAMIENTOS TÉCNICOS DEL ESTUDIO

El Estudio toma en cuenta los siguientes lineamientos técnicos:

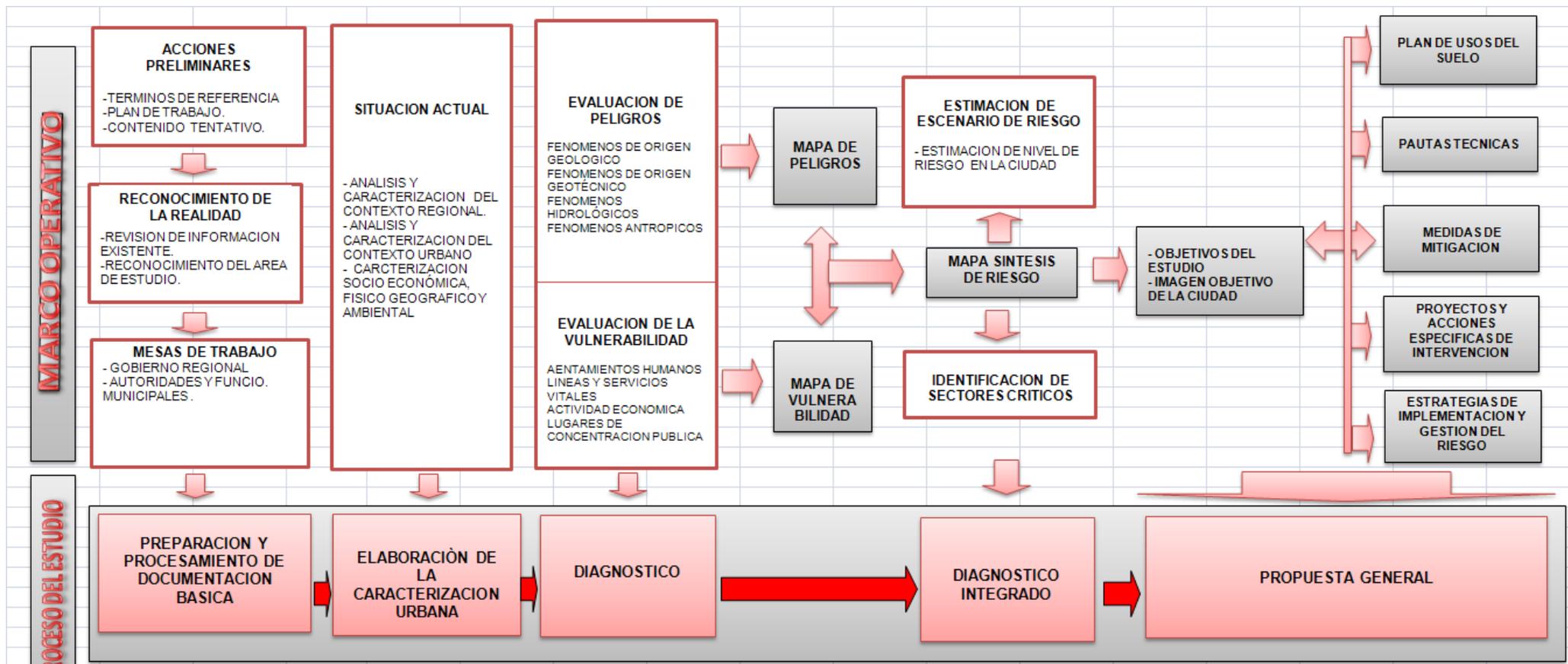
- Los planes de desarrollo local, lineamientos, proyectos y estudios de la Municipalidad Distrital de Ollantaytambo.
- Los planes, políticas y proyectos del Gobierno Regional del Cusco y otras instituciones públicas de nivel regional.
- Las políticas, estudios y proyectos de la Dirección Regional del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Los aportes e iniciativas de los actores económicos y sociales, así como de la comunidad de Ollantaytambo a través de un proceso de planificación estratégica participativa.

## 1.7 METODOLOGÍA

Teniendo en cuenta que el abordaje temático es de naturaleza especializada, su enfoque principal cubre las actividades de observación directa de la realidad existente en el nivel local, entrevistas con autoridades y líderes representativos locales, análisis de información primaria y secundaria, cartográfica y participativa, con la finalidad de conocer la realidad del medio; así como también, poder definir las posibles orientaciones de los eventos originados por los fenómenos naturales y antrópicos y del impacto o influencia sobre la ciudad de Ollantaytambo. Por lo que se han adoptado tres principios metodológicos orientadores para el desarrollo de este estudio:

- **Integridad.-** Para que la formulación de la propuesta responda a un análisis integrado de cada uno de los aspectos temáticos de la realidad urbana.
- **Unidad.-** Para que exista un desarrollo coherente en todas las etapas del proceso.
- **Flexibilidad.-** Con la finalidad de que el estudio pueda adaptarse a los cambios inherentes al desarrollo urbano de la ciudad. Bajo el contexto de estos principios, el proceso metodológico adoptado para la elaboración del presente estudio comprende tres fases, las que se explican a continuación:

### DIAGRAMA Nº 01 METODOLOGIA DEL ESTUDIO



**a) PRIMERA FASE: Acciones Preliminares**

En esta fase se realiza la organización del equipo multi-profesional de trabajo, se disponen de los instrumentos operativos para el desarrollo del estudio, así mismo se procede a la recopilación de la información existente sobre el contexto regional y urbano de la ciudad de Ollantaytambo y se identifican los instrumentos técnicos y normativos aplicables. También, comprende la investigación preliminar de peligros y cronología de desastres ocurridos en la ciudad y su entorno inmediato. Esta fase contiene también la realización de las entrevistas y coordinación con las instituciones necesarias para el desarrollo del estudio.

**b) SEGUNDA FASE: Caracterización de la Situación Actual**

Los antecedentes obtenidos sobre la zona de estudio, así como la información válida son contrastados con la realidad mediante el trabajo de campo realizado.

La totalidad de la información recopilada fue analizada en gabinete para fines de formulación de la caracterización urbana de la Ciudad de Ollantaytambo. En esta etapa también se desarrolló la caracterización de la región en la cual se circunscribe la ciudad de Ollantaytambo.

**c) TERCERA FASE: Formulación del Diagnóstico Preliminar**

Corresponde al análisis central del estudio, y se ha desarrollado utilizando la metodología y los indicadores del INDECI con el apoyo del Sistema de Información Geográfica (SIG).

El uso de este sistema permite la localización, sistematización y calificación de amenazas, así como el modelamiento y simulación de escenarios; por ello viene siendo utilizado en muchos países en la administración y gestión de riesgos.

Esta fase comprende cuatro (04) componentes:

**i. Evaluación de Peligros (P)**

Tiene por finalidad identificar los peligros naturales que podrían tener impacto sobre el casco urbano y su área de expansión, comprendiendo dentro de este concepto a todos aquellos elementos del medio ambiente o entorno físico, perjudiciales al hombre y causados por fuerzas ajenas a él”<sup>2</sup>.

El Mapa de Peligros Naturales está basado en la superposición de tres (03) mapas temáticos elaborados espacialmente mediante el uso del SIG:

- Mapa temático de Peligros Geológicos
- Mapa temático de Peligros Geotécnicos
- Mapa temático de Peligros Hidrológicos

En cada uno de estos mapas temáticos se han delimitado zonas de peligro en base a la sistematización de datos y en función al nivel estimado de impacto que pudiera causar el evento. En base a estos criterios se ha establecido la siguiente ponderación:

- Peligro bajo (1)
- Peligro medio (2)
- Peligro alto (3)
- Peligro muy alto (4)

Las unidades espaciales establecidas en cada mapa temático serán integradas espacialmente mediante su superposición digital, empleando para tal fin las técnicas de superposición de Mapas del Sistema de Información Geográfica - SIG. Este proceso se ha desarrollado en dos (02) fases:

- **Sistematización de Datos y Análisis.-** Comprende el análisis y sistematización de la información temática, procedente de la recopilación de información y el diagnóstico geotécnico, geológico, e hidrológico del área de estudio. Los datos de entrada es decir, los mapas temáticos, están georeferenciados y usan como datum el WGS 84. Las escalas de superposición son de 1: 65000, 1: 20 000, 1: 35 000.
- **Fase de Modelamiento.-** En esta fase, mediante el uso del SIG, se procedió a la suma aritmética de los valores temáticos, dando como resultado datos ponderado con valores comprendidos entre 0.00 hasta 0.65.  
 El valor máximo es superior a 0.65 porque supone la superposición de zonas de muy alto peligro en los tres mapas temáticos. Para la determinación de los peligros se adoptó la siguiente valoración

VALOR	PELIGRO
0.00 – 0.34	BAJO
0.35 . 0.49	MEDIO
0.50 – 0.64	ALTO
Más de 0.65	MUY ALTO

Esta valoración fue adoptada en base a valores medios de la superposición, es decir superponer zonas de igual peligro en los tres temas; si fueran peligro bajo en los tres temas el valor sería entre 0.00 y 0.34, si fueran peligro medio en los tres temas sería entre 0.35 y 0.49. Estos valores son los que representan los umbrales en el rango propuesto para el mapa de peligros.

En base a esta evaluación de los peligros o amenazas que pudieran tener impacto sobre un asentamiento, y a la mayor o menor recurrencia de éstos sobre algunas áreas o sectores es posible determinar la siguiente calificación:

- Zonas de Peligro Muy Alto
- Zonas de Peligro Alto
- Zonas de Peligro Medio
- Zonas de Peligro Bajo

Para la evaluación y determinación del Mapa de Peligros Tecnológicos se ha seguido la misma metodología que para el Mapa de Peligros Naturales.

## ii. Evaluación de Vulnerabilidad (V)

En el presente estudio se ha desarrollado dos tipos de vulnerabilidades: una para la ciudad y su entorno y la otra para las infraestructuras.

Mediante esta evaluación se determina el grado de fortaleza o debilidad de cada manzana de la ciudad y su entorno y las infraestructuras, estimándose

la afectación o pérdida que podría sufrir ante la ocurrencia de un evento adverso sea natural o tecnológico.

### **Vulnerabilidad de la ciudad y su entorno**

Esta evaluación se efectúa en el área ocupada de la ciudad y el entorno que presente alguna actividad económica o deportiva, en base al análisis de las siguientes variables:

- **Asentamientos Humanos:** Análisis de la distribución espacial de la población (densidades), tipología de ocupación, característica de las viviendas, material y estado de la construcción.
- **Actividades Económicas:** Comprende la evaluación de los equipamientos e infraestructura que intervienen en las actividades productivas urbanas, así como las áreas donde se desarrollan otras actividades productivas.
- **Servicios y Líneas Vitales:** Sistema de agua potable, desagüe, energía eléctrica, transportes; y servicios de emergencia como establecimientos de salud, estaciones de bomberos y comisarías.
- **Lugares de Concentración Pública:** Evaluación de colegios, iglesias, coliseos, mercados públicos, estadios, universidades, museos, etc. y demás instalaciones donde exista una significativa concentración de personas en un momento dado; además se analizará el grado de afectación y daños que podrían producirse ante la ocurrencia de un fenómeno natural y situación de emergencia.
- **Patrimonio Monumental:** Evaluación de los bienes inmuebles, sitios arqueológicos y edificaciones de interés arquitectónico que constituyen el legado patrimonial de la ciudad.

Como resultado de esta primera evaluación se obtiene el Mapa de Vulnerabilidad de la ciudad y su entorno, en el que se determinan las zonas de Muy Alta, Alta, Media y Baja Vulnerabilidad, según sean las características del sector evaluado.

### **Vulnerabilidad de las infraestructuras**

Esta evaluación se efectúa en las infraestructuras existentes en la ciudad y su entorno, y que presenten alguna situación de riesgo ante eventos naturales o antrópicos, en base al análisis de las siguientes variables:

- **Para edificaciones**  
Se evalúan en base a varias variables como la altura de edificación, niveles de construcción, material predominante, estado de conservación, líneas vitales, nivel de concentración, rutas de evacuación, accesibilidad y exposición al peligro.
- **Para puentes, defensas ribereñas y canales**  
Se evalúan en base a varias variables como: Nivel de importancia, exposición al peligro, material de construcción, dimensionamiento, diseño y nivel de protección.

- **Para líneas vitales (agua, energía eléctrica, desagüe y comunicaciones)**  
Se evalúan en base a variables como: Nivel de importancia, exposición al peligro, dimensionamiento y diseño, cruces por vías y puentes, estado de conservación y nivel de protección.
- **Para vías principales de acceso y salida**  
Se evalúan en base a variables como: Nivel de importancia, exposición al peligro, dimensionamiento y diseño, Cruces por puentes, estado de conservación y nivel de protección.

### iii. ESTIMACIÓN DEL RIESGO (R)

Corresponde a la evaluación conjunta de los peligros que amenazan la ciudad y su entorno y la vulnerabilidad de sus diferentes sectores ante ellos. El Análisis de Riesgo es un estimado de las probabilidades de pérdidas esperadas para un determinado evento natural o antrópico adverso. De esta manera se tiene que:

$$R = P \times V$$

En base a esta evaluación se obtienen los mapas de riesgo natural y riesgo tecnológico, los cuales presentan igualmente los diversos niveles de riesgo: Muy alto, alto, medio y bajo, según resulte en la matriz de cruce de indicadores.

La identificación de Sectores Críticos como resultado de la evaluación de riesgos, sirve para identificar y priorizar los proyectos y acciones concretas orientados a mitigar o prevenir los efectos de los eventos negativos.

### d) CUARTA FASE: Formulación de la Propuesta

La propuesta se basa en el concepto de la Gestión del Riesgo de Desastres establecido por el INDECI, donde considera tres fases: Prevención, Respuesta y Reconstrucción. En el presente estudio sólo trabajaremos los dos primeros. Para la fase de prevención se propondrá el Plan de Usos del Suelo y la Medidas de Prevención y Mitigación las cuales incluyen la sensibilización de actores sociales, luego se planteará el Plan de Respuesta ante situaciones de desastre, la Estrategia para la Implementación y los proyectos y acciones específicas de intervención. Los lineamientos para la elaboración de la propuesta tienen en consideración a la evaluación de peligros, vulnerabilidad y riesgos efectuada.

### e) QUINTA FASE: Proceso De Validación Del Estudio

Esta fase comprende la presentación del estudio ante la población, para que sean ellos quienes validen la información consignada en él, así como, la propuesta planteada. Para ello se desarrolló un taller en la misma ciudad de Ollantaytambo, con participación de autoridades locales, representantes de la población y funcionarios y trabajadores de la municipalidad.

## **II. CONTEXTO REGIONAL**

## **2.1 ASPECTOS GENERALES**

El territorio del Cusco se encuentra ubicado en la zona suroriental del país, en las coordenadas 11° 10' 00" y 15° 18' 0" de latitud sur; 70° 25' 00" y 73° 58' 00" de longitud oeste. Abarca zonas de selva y sierra, y tiene una extensión territorial de 17.891,97 km<sup>2</sup>.

Este territorio está dominado por la cordillera de los Andes, cuya cumbre más alta es el nevado Ausangate, a 6.372 metros de altitud. La cordillera es, por un lado, un obstáculo natural, y por otro, un factor de articulación interna con el espacio ceja de selva-selva, que cubre el 56% del territorio departamental. Cusco es, por lo tanto, un espacio territorial amazónico y andino, articulado internamente por tres cuencas —las de los ríos Vilcanota-Urubamba, Apurímac y Araza-Mapacho— que, desde tiempos inmemoriales, sirven como eje de integración espacial, económica y sociocultural.

### **2.1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS SOBRE EVENTOS NATURALES**

El departamento tiene una fisiografía variada y compleja, un relieve muy accidentado por la presencia de la Cordillera Oriental y Central de los Andes que se originan en el Nudo del Vilcanota, dominado por montañas y valles profundos. Su diversidad y cambios abruptos de paisajes y ecosistemas están principalmente asociados a la presencia de estas cordilleras.

Presenta un clima que varía desde el glaciario hasta el tropical que le confiere una característica sui géneris.

Es en esta trama natural que se han venido presentando eventos naturales a lo largo de la historia, algunas veces de gran magnitud y otras de menor, pero que sin embargo, afectan la producción, los medios y la calidad de las personas en general.

Los eventos de mayor importancia en la región son los terremotos, sequías, heladas, olas de frío y nieve (friajes), flujos de lodos y detritos, deslizamientos, aluviones, aludes, inundaciones, incendios forestales, entre otros.

La mayor parte de ellos, excepto los terremotos, han sido exacerbados por la acción antrópica y ahora más por acción del cambio climático que se viene acentuando en nuestra región.

**CUADRO No. 01a**  
**Resumen de los peligros o eventos naturales - Región Cusco**

<b>PELIGRO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Sismos</b>	Movimiento del suelo ocasionado por la colisión de las placas tectónicas y por la liberación de energía en el curso de una reorganización brusca de materiales de la corteza terrestre. Igualmente los sismos son producidos por el desplazamiento de las fallas (fracturas de las rocas). La región del Cusco está atravesada por un serie de fallas tectónicas, siendo la más conocida la falla de Tambomachay, localizada al norte de la ciudad a unos 15 kms y es el origen de muchos de los sismos superficiales y de gran impacto.
<b>Aluvión</b>	Depósito sedimentario originado por el agua de lluvia, removido de las laderas de montaña en forma de lodo y piedras, el aluvión se puede producir de manera repentina y provocar inundaciones. Este fenómeno se ha presentado con relativa frecuencia en el territorio de la región Cusco. Los aluviones más significativos en las últimas décadas han ocurrido en la Cuenca del río Vilcanota, por efecto de deglaciación del nevado Chicón y nevado Salkantay, los cuales se constituyen en peligros latentes.
<b>Sequía</b>	Se puede definir como la ausencia de disponibilidad de agua, en la que el agua no es suficiente para abastecer a la flora y fauna silvestre así como para las necesidades antrópicas. Cusco es un territorio propenso a situaciones de sequía. Escenarios de sequías son las provincias altoandinas como Chumbivilcas, Canas, Espinar y Canchis, así como Anta, Paruro, Acomayo y parte de Quispicanchis. La ausencia de precipitaciones ocasiona la carencia de pastos naturales y agua afectando a la población, la ganadería y los cultivos. En la década de los 60 afectó severamente a las provincias de Espinar y Chumbivilcas. Durante el período 1982/83, la sequía afectó a todas las provincias altas de Cusco, con un fuerte impacto social.
<b>Heladas, Granizada y Friaje.</b>	En general, las heladas se acentúan en el mes de mayo a julio, siendo las más afectadas las provincias altas de la región. Las bajas temperaturas en la estación de invierno, acompañadas de lluvias y nevadas causan daños de consideración especialmente en la población pecuaria y la agricultura. Las granizadas son eventos que ocurren con frecuencia en las zonas altoandinas ocasionando grandes pérdidas en los cultivos. Las provincias con mayor frecuencia y magnitud de heladas son: Canas, Canchis, Espinar, Chumbivilcas y Quispicanchis. Todas las provincias altas del Cusco, especialmente las que limitan con Arequipa y Puno sufren de muy bajas temperaturas.
<b>Deslizamientos, Derrumbes y Huaycos</b>	Los caudales incrementados durante la época de lluvias (diciembre - marzo) producen decenas de deslizamientos y huaycos de variadas dimensiones. Las provincias más afectadas son: La Convención, Paucartambo, Quispicanchis y Calca. Los huaycos se presentan en diversas partes de la cuenca del Vilcanota (cordillera del Urubamba), en los valles de La Convención, Lares y en Vilcabamba.
<b>Inundaciones</b>	Se producen por efecto de los huaycos que caen sobre los ríos ocasionando su embalsamiento e incrementando su caudal, que a la vez inunda las zonas ribereñas. El río Vilcanota inunda diversas zonas de Quispicanchis, Canchis, Calca, y el bajo Urubamba en la Convención. Por otro lado la ciudad del Cusco al no disponer de un adecuado sistema de drenaje de aguas pluviales, presenta inundaciones durante la época de lluvias, sobretodo en los distritos aledaños ubicados hacia el sur y a lo largo del río Huatanay, que se encuentra colmatado por residuos sólidos.

PELIGRO	DESCRIPCIÓN
<b>Incendios Forestales</b>	Los incendios de vegetación son causados por el hombre, como resultado de la creciente presión demográfica, donde las quemas se utilizan como herramienta de tratamiento a las tierras, y que por descuido y negligencia devienen en incendios. En agosto de 1988 en el Santuario Histórico de Machu Picchu, se produjo un incendio que duro 45 días destruyendo aproximadamente 3,500 ha de bosques y pastos naturales. En enero de 1994 y febrero de 1997 se volvió a producir incendios en el santuario de Machu Picchu provocado por agricultores que hacían el roce de sus campos de cultivo, se afectaron 2,600 ha. Otro incendio de consideración se origino en cerro Pícol (San Jerónimo), y la quema del totoral de la laguna de Huacarpay (Lucre).
<b>Cotaminación con aguas residuales</b>	Incluye desechos de naturaleza orgánica procedente de la actividad doméstica y pecuaria; que constituyen el principal agente de contaminación orgánica. Todas las poblaciones existentes a lo largo del Valle Sagrado excepto Pisac, vierten sus aguas residuales, sin tratamiento alguno directamente al río Vilcanota; en el caso del Cusco, la ciudad lo hace a través del río Huatanay, que desemboca a al altura de Huambutio. De otro lado, las aguas residuales contienen organismos patógenos y son empleadas para irrigar cultivos de tallo corto (mediante bombeo en la zona de San Salvador pudiendo ser causantes de enfermedades de tipo hídrico.
<b>Cotaminación con sustancias químicas</b>	La frecuencia de uso es observada en todo el valle Sagrado y están referidos a fertilizantes, insecticidas, fungicidas acaricidas, nematocidas y otros. Este tipo de compuestos son tóxicos para la vida acuática aún en bajas concentraciones, por su efecto residual, persistencia y acumulativo.
<b>Desechos Sólidos</b>	Uno de los agentes que contribuye más a la degradación ambiental tanto en el cauce de los ríos así como en el deterioro de la calidad del agua son los desechos sólidos, formados por residuos de papel, latas, metales, plásticos, vidrio, madera; generando problemas de tipo estético y alteración de hábitats acuáticos. Estos elementos y sustancias no son biodegradables ni putrescibles.
<b>Urbanización</b>	Los cambios más importantes incluyen el reemplazo de la cobertura vegetal o de áreas que permiten la absorción de la lluvia por superficies impermeables tales como calles, vías, techos, etc, contribuyendo a que el volumen de los arroyos en la parte baja de la cuenca sea mayor y disminuyan el nivel de las aguas subterráneas, o que el arrastre de sólidos suspendidos sea mayor. Al crecer el proceso de urbanización como se observa en la ciudad del Cusco y en el Valle Sagrado, la cantidad de contaminantes y productos de desecho descargados al río Huatanay y Vilcanota se incrementa.
<b>Contaminación del aire</b>	Respecto a la contaminación del aire, en áreas urbanas, la principal fuente son los escapes vehiculares. Tanto el humo negro de los escapes de diesel, como los gases (CO <sub>2</sub> y SO <sub>2</sub> ) de los escapes de los motores de gasolina, son peligrosos y contienen agentes cancerígenos.
<b>Erosión del suelo</b>	La erosión de los suelos es ocasionada por diversos factores como: remoción de la cubierta forestal, prácticas inapropiadas de uso de la tierra, empleo de tecnología inadecuada o mal uso de la tecnología en la agricultura, la susceptibilidad a la erosión propia de algunos suelos y a la combinación de estos factores. Debe recordarse que el 65% del territorio nacional se clasifica como de una susceptibilidad a la erosión alta, o muy alta.
<b>Deforestación</b>	La deforestación en la región del Cusco, en general obedece a la necesidad de incorporar tierras a la actividad agropecuaria y a la obtención de leña; sin embargo, ésta se realiza de manera inapropiada conduciendo a la erosión. El problema principal y que varía en algunas localidades desde el punto de vista forestal, es que la extracción es mayor que la reposición natural y artificial. Ello se debe fundamentalmente al consumo alto de madera para leña y en menor grado, a los incendios y plagas forestales

**Cuadro N° 01b**  
**Registro de Emergencias INDECI período 2003 - 2008**

Evento	Fecha	Hechos	Distrito	Localidad
Inundación	10/02/2003	Inundación por desborde del río Patacancha afectan a viviendas.	Ollantaytambo	
Incendio forestal	22/09/2003	Incendio afecta a la cobertura natural	Ollantaytambo	
Helada	29/06/2004	Baja temperatura afecta a la comunidad de Tastayoc	Ollantaytambo	Tastayoc
Helada	01/07/2004	Bajas temperaturas en la localidad de Tastayoc	Ollantaytambo	Tastayoc
Precipitación - Nevada	06/07/2004	Nevada y bajas temperaturas	Urubamba	
Incendio urbano	19/10/2004	Incendio en la comunidad campesina de Chupani y Huacahuasi	Urubamba	Chupani
Incendio forestal	15/08/2005	Incendio en la localidad de Pumahuanca afecto 20 hectáreas de cobertura natural	Urubamba	Pumahuanca
Incendio forestal	25/08/2005	Incendio en el cerro Linci afecto 10 hectáreas de cobertura natural	Pisac	Linci
Incendio urbano	01/10/2005	Incendio en la localidad de Medialuna	Urubamba	Medialuna
Aluvión	13/10/2005	Aluvión en el sector Palomar producido por el deshielo del nevado la Verónica	Ollantaytambo	Palomar
Deslizamiento	19/12/2005	Deslizamiento en la carretera Cusco - Quillabamba	Ollantaytambo	
Deslizamiento	15/01/2006	Deslizamiento en el trayecto de Cusco - Machupicchu	Urubamba	Urubamba
Deslizamiento	12/05/2006	Deslizamiento en la comunidad de Jaccas	Ollantaytambo	Jaccas
Deslizamiento	18/05/2006	Deslizamiento de rocas afecta a viviendas en la zona de Jaccas	Ollantaytambo	Jaccas
Incendio urbano	14/09/2006	Debido a corto circuito se produjo un incendio en la comunidad de Viacha	Pisac	Viacha
Deslizamiento	18/01/2007	Debido a constantes precipitaciones pluviales se producen deslizamientos	Ollantaytambo	
Helada	03/08/2007	Se produjeron heladas por el descenso de la temperatura	Pisac	
Helada	10/08/2007	Se produjeron heladas por el descenso de la temperatura	Ollantaytambo	
Helada	15/08/2007	Se produjeron heladas por el descenso de la temperatura	Urubamba	
Helada	22/08/2007	Se produjeron heladas por el descenso de la temperatura	Pisac	
Helada	14/09/2007	Se produjeron heladas por el descenso de la temperatura	Ollantaytambo	
Helada	17/09/2007	Se produjeron heladas por el descenso de la temperatura	Ollantaytambo	
Incendio urbano	02/05/2008	Incendio urbano afecta al sector de Tuccsan	Pisac	Tuccsan
Helada	11/08/2008	Se produjeron heladas por el descenso de la temperatura en el sector de Yanamayo	Ollantaytambo	
Inundación	24/01/2010	Desborde del río Vilcanota produce inundación	Ollantaytambo	
Inundación	27/01/2010	Desembalse del río Vilcanota produce inundación	Urubamba	
Precipitaciones	29/01/2010	Inundación en Pisac afecta a 12 comunidades debido a crecimiento extraordinario del río Vilcanota	Pisac	
Precipitaciones granizada	18/10/2010	Se produce Aluvión en el nevado Chicón debido a intensas lluvias	Urubamba	
Precipitaciones granizada	10/02/2011	Intensas granizadas afectan áreas de cultivo	Pisac	
Inundación	21/02/2011	El incremento del caudal del río Chicón ocasiona inundaciones	Urubamba	
Helada	18/05/2011	Se produjeron heladas por el descenso de la temperatura	Pisac	
Helada	01/07/2011	En zonas altas, se produjeron heladas por el descenso de la temperatura	Pisac	

## 2.1.2 LOCALIZACIÓN

La Región Cusco, está ubicado en la región sur oriental del Perú, comprende zonas andinas y parte de la selva alta, entre las coordenadas 11° 10' 00" y 15° 18' 0" de latitud sur; 70° 25' 00" y 73° 58' 00" de longitud oeste.

### ➤ Límites:

Por el Norte con las selvas de Junín y Ucayali  
 Por el Oeste con la selva de Ayacucho y la sierra de Apurímac  
 Por el Sur con las zonas altas de Arequipa y Puno  
 Por el Este con el gran llano amazónico de Madre de Dios.

➤ Superficie: 71,891 km<sup>2</sup>

➤ Extensión territorial de 17.891,97 km<sup>2</sup>

- Densidad demográfica: 16,3 hab./km<sup>2</sup>.
- Altitud:  
3 399 msnm. Ciudad de Cusco (capital)  
Mínima 532 msnm. (Pilcopata).  
Máxima 4 801 msnm. (Suyckutambo).

### **2.1.3 DIVISION POLITICA**

La Región Cusco está dividida en:

- 13 Provincias: Acomayo, Anta, Calca, Canas, Canchis, Cusco, Chumbivilcas, Espinar, La Convención, Paruro, Paucartambo, Quispicanchi y Urubamba. **Mapa N° 01**
- 108 Distritos incluyendo los distritos capitales de provincias.

**Cuadro No. 02 - Región de Cusco**  
**Provincias, superficie y población por región natural,**

Provincia	Total		Región natural											
	Población 2007	Superficie (km²)(*)	Altoandino				Valle interandino				Selva y ceja de selva			
			Superficie		Población		Superficie		Población		Superficie		Población	
			(km²)	%	Total	%	(km²)	%	Total	%	(km²)	%	Total	%
Cusco	367.791	617,0					617,00	100%	367,791	100%				
Acomayo	27.357	948,22					948,22	100%	27,357	100%				
Anta	54.828	1.876,12					1.876,12	100%	54.828	100%				
Calca (1)	65.407	4.414,49					1.334,02	30,22%	54,448	83,24%	3.080,47	69,78%	10.959	16,76%
Canas	38.293	2.103,76	2.103,76	100%	38.293	100%								
Canchis	96.937	3.999,27					3.999,27	100%	96,937	100%				
Chumbivilcas	75.585	5.371,08	5.371,08	100%	75.585	100%								
Espinar	62.698	5.311,09	5.311,09	100%	62.698	100%								
La Convención	166.863	29.849,38									29.849,38	100%	166.863	100%
Paruro (2)	30.939	1.984,42	820,94	41,37 %	11.641	37,63 %	1.163,48	58,63%	19,298	62,37%				
Paucartambo (3)	45.877	6.115,11					2.549,33	41,69%	41,087	89,56%	3.565,78	58,31%	4.790	10,44%
Quispicanchi (4)	82.173	7.862,6	1.574,27	20,02 %	30.813	37,50 %	2.815,59	35,81%	49,287	60,00%	3.472,74	44,17%	2.073	2,50%
Urubamba (5)	56.685	1.439,43					1.167,99	81,14%	51,399	90,67%	271,44	18,86%	5.286	9,33%
<b>Total censada</b>	<b>1.171.403</b>	<b>71.891,97</b>	<b>15.181,14</b>	<b>21,12 %</b>	<b>143.445</b>	<b>12,24 %</b>	<b>16.471,02</b>	<b>22,91%</b>	<b>838,017</b>	<b>71,54%</b>	<b>40.239,81</b>	<b>55,97%</b>	<b>189.971</b>	<b>16,22%</b>

(\*) Extensión solo referencial

(1) El distrito de Yanatile ubicado en ceja de selva; el resto de distritos, en valle interandino.

(2) Los distritos de Accha, Omacha y Colcha ubicados en región altoandina, y el resto de distritos, en valle interandino.

(3) El distrito de Kosñipata ubicado en ceja de selva, y el resto de distritos, en valle interandino.

(4) Los distritos de Ccarhuayo, Ccatcca y Ocongate ubicados en región altoandina; Camanti, en región ceja de selva; y el resto, en valle interandino.

(5) El distrito de Machu Picchu en región ceja de selva y el resto, en región valle interandino.

**Fuente:** INEI, Censos Nacionales 2007, XI de Población y VI de Vivienda.

**Elaboración:** Subgerencia de Acondicionamiento Territorial, Gerencia Regional de Planeamiento Presupuesto y Acondicionamiento Territorial (GRPPAT GR Cusco).

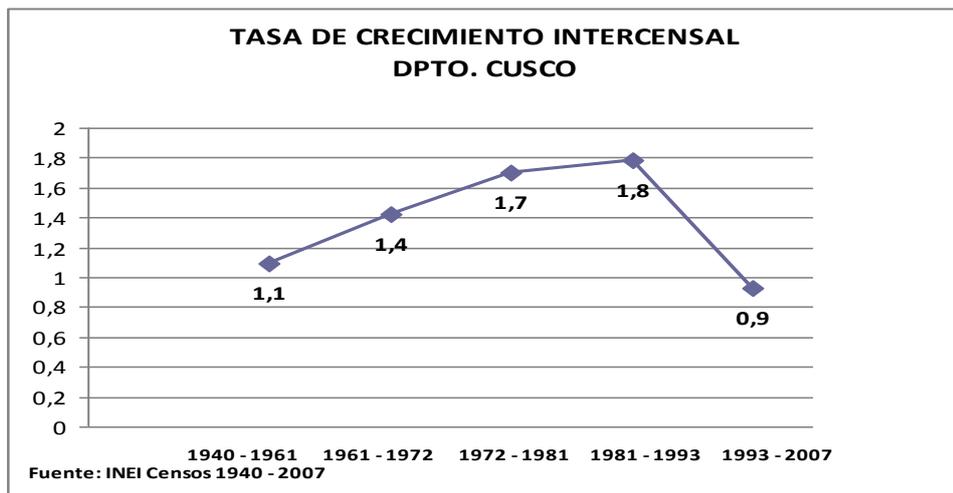
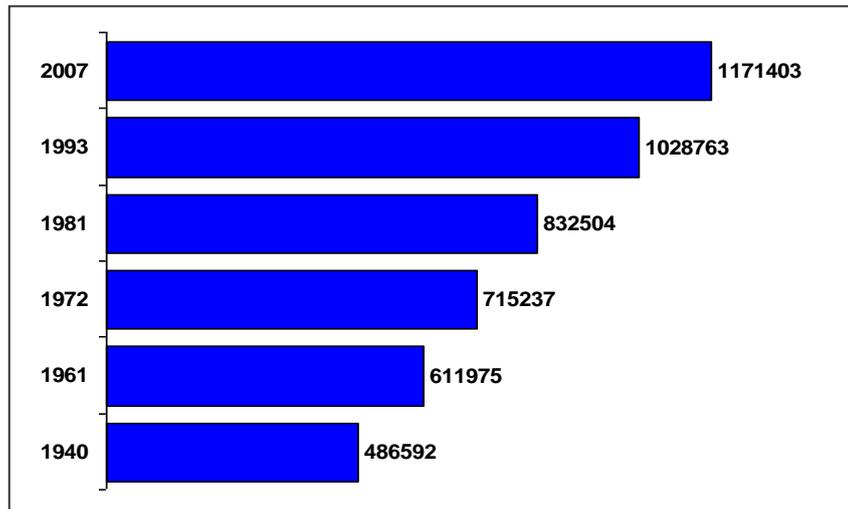
## 2.1.4 POBLACIÓN

### Población regional total y su evolución

La población del departamento en los últimos 67 años se ha triplicado; así, en 1940 se registraron 486.592 habitantes y en el 2007 se tiene 1'171,403 habitantes.

Sin embargo, hay que señalar que el comportamiento poblacional ha tenido un crecimiento no abrupto de acuerdo con las tasas intercensales: la tasa de crecimiento de 1940 a 1961 fue de 1,1%; de 1961 a 1972, 1,4%; de 1972 a 1981, 1,7%; de 1981 a 1993 hubo un crecimiento menor con relación al crecimiento histórico, registrando tan solo 1,8%; mientras que de 1993 al 2007 se produjo una disminución relativa de 0,9%.

**Gráfico No. 01**  
**Población censada en 1940, 1961, 1972, 1981, 1993 y 2007**



FUENTE: PDERC – CUSCO AL 2021.

A nivel de las provincias la distribución poblacional es más diferenciada. De las 13 provincias del departamento, el Cusco es la más poblada (367.791

habitantes), seguida de La Convención (166.833 habitantes). La provincia menos poblada es Acomayo, con tan sólo 27.357 habitantes, superada inmediatamente por Paruro y Canas, con 30.939 y 38.293 habitantes, respectivamente.

Analizando la tendencia de crecimiento a nivel provincial, se aprecia que 4 de las 13 provincias - Acomayo, Anta, Canas y Paruro - presentan tasas negativas, lo que significa que sus poblaciones están disminuyendo. Esto se explica por el fenómeno migratorio existente, tanto al interior del departamento como fuera de este.

**Cuadro No. 03**  
**Tasa de crecimiento por provincias - Período intercensal 1993-2007**

Región/Provincia	Tasa de Crecimiento (1993 - 2007)
Región Cusco	0.91
Cusco	2.18
Acomayo	-0.39
Anta	-0.2
Calca	1.09
Canas	-0.21
Canchis	0.14
Chumbivilcas	0.57
Espinar	0.72
La Convención	0.42
Paruro	-0.73
Paucartambo	0.84
Quispicanchi	0.56
Urubamba	1.13

FUENTE: PDERC CUSCO AL 2021

## 2.2 ASPECTOS FÍSICOS

### 2.2.1 CONDICIONES NATURALES

#### 2.2.1.1 GEOLOGÍA Mapa N° 02

##### Geomorfología Regional

Se describe brevemente las características fisiográficas y procesos erosivos, analizando las implicancias geomorfológicas de los diversos aspectos del relieve, intensidad erosiva, y estabilidad de taludes, especialmente orientado a la seguridad física de la ciudad de Ollantaytambo.

Trataremos de manera rápida, sobre la morfología dinámica reciente, en el que se describe la identificación de procesos erosivos de riesgo en función a su estabilidad, así como el riesgo geodinámico.

### 2.2.1.2 HIDROGRAFÍA REGIONAL

*(Plan Estratégico de Desarrollo Concertado Cusco al 2012)*

La Región Cusco está cruzada por cuatro grandes cuencas que son las siguientes: Apurímac, Urubamba, Pilcopata y Araza

Estos ríos presentan aguas permanentes en estiaje pero de régimen irregular durante el año, siguiendo la tendencia de la presencia de precipitaciones. Existe una época de recarga entre los meses de noviembre a abril y de vaciante de abril a octubre. El volumen o caudal de agua es considerable en estiaje y varía en su recorrido.

La cuenca del río Apurímac en la región tiene una superficie de 18,487 km<sup>2</sup> que representa el 28.6% de su superficie, y cuenta con 21 sub cuencas y 495 ríos y riachuelos. **Mapa N° 05**

La cuenca del río Urubamba en la región tiene una superficie de 44,055 km<sup>2</sup> que representa el 74.6% de su superficie, representada fundamentalmente por el río Vilcanota el que cuenta con 32 sub cuencas y 52 ríos y riachuelos, y en segundo orden el río Mapacho que cuenta con 11 sub cuencas y 92 ríos o riachuelos.

Las cuencas del río Pilcopata y Araza se encuentran completamente en la región y tienen superficies de 4,427 y 4,922 km<sup>2</sup> respectivamente.

El espejo de lagunas existentes en la región Cusco es de 7,310 has. La región posee 296 ríos principales y 396 lagunas.

#### • Régimen de Temperaturas

El clima de la región Cusco es muy variado. Existen 13 estaciones meteorológicas en Cusco. En la zona de Selva Baja, el clima es cálido y húmedo.

Las temperaturas medias máximas varían entre 31.92 °C para septiembre y 30.04 °C para marzo y un promedio general anual de 30.52 °C; las temperaturas medias mínimas varían entre 15.49 °C para julio y 19.66 °C para febrero y una media anual de 18.47 °C.

La precipitación pluvial varía entre un máximo de 231 mm en febrero y 35 mm en julio, haciendo un total anual de 1,730 mm.

La humedad relativa tiene poca influencia, entre un mínimo de 68% para julio y agosto y un máximo de 88% para febrero, marzo y abril, y un promedio anual de 68%.

En la zona de Selva Alta el clima es cálido muy húmedo. La temperatura promedio anual alcanza a 23 °C, un máximo de 25 °C en enero y 22 °C en julio.

En las zonas de valles interandinos presenta un clima de transición entre el clima templado quechua y el clima frío de puna. La temperatura media anual es de 19.4 °C, la temperatura media mínima es de 6.8°C, siendo el mes más frígido julio con 0.8 °C. La precipitación anual es de 716 mm distinguiéndose dos estaciones bien diferenciadas; una de período de lluvias entre octubre y abril, y otro de período seco entre mayo y setiembre.

En la zona altoandina el clima es sub húmedo y frío, la temperatura media máxima varía entre 16.6 °C para noviembre y 15.2 °C para agosto siendo el promedio anual de 15.7 °C. Las temperaturas medias mínimas varían entre 1.5 °C para el mes de julio y 12.4 °C para el mes de febrero, siendo su promedio anual de 6.3 °C.

#### • Régimen de Precipitación

El régimen pluviométrico de la región es de tipo monomodal, con precipitaciones máximas durante el año entre los meses de diciembre y marzo, y precipitaciones pequeñas entre mayo a septiembre.

Por lo tanto, podemos decir que destacan dos periodos: uno lluvioso y otro invernal con precipitaciones escasas.

Las cantidades máximas de precipitación que superan los 6,000 mm/año se dan al este de la región (Quincemil), para luego ir disminuyendo conforme se avanza hacia el noreste llegando hasta valores de 989.9 mm/año (Quillabamba). En la parte central y sur de la región la precipitación varía entre 864 y 750 mm. Las cantidades mínimas de precipitación se registraron en la estación de Cay Cay (354 mm/año).

La distribución porcentual de la precipitación es bastante uniforme en los meses con abundante precipitación. El valor máximo se localiza en la estación de Santo Tomás (23.7%) para el mes de marzo y el mínimo en Yanaoca (0%) en el mes de junio. La máxima amplitud porcentual (22.63%) se presenta en la estación de Santo Tomás.

El período lluvioso en la región varía entre 5 y 7 meses. El inicio del período lluvioso en la selva y ceja de selva fluctúa entre los meses de octubre y diciembre y el final entre los meses de marzo y abril.

La precipitación porcentual acumulada de estos periodos alcanza valores entre 58.06% (Pilcopata) y 81.09% (Echarate) del total de la precipitación.

En la mayor parte de la sierra la estación lluviosa es de noviembre a marzo y la precipitación porcentual acumulada de estos períodos alcanzan valores entre 66.88% (Paucartambo) y 86.96% (Paruro) del total de la precipitación anual.

#### • Régimen de Evapotranspiración Potencial y Balance Hídrico

La evapotranspiración potencial calculada varía entre 1,591 mm/año (Quillabamba) y 852.6 mm/año (Vilcabamba) siendo los valores extremos para la región.

Utilizando la precipitación media en el balance hídrico, el déficit entre 41.9 y 830.7 mm/año, representan del 4.1% al 66.2% de la evapotranspiración anual. Las estaciones de Pilcopata y Quincemil no presentan déficit.

Las zonas con mayor exceso de agua en la región se dan al este y nor-este con valores que van de 100 a 5,000 mm/año y las zonas con mayor déficit se encuentra en el valle del río Urubamba con valores que alcanzan hasta los 831 mm/año.

En la región no existe exceso de agua. Por el contrario, la región es deficitaria de agua, con relación a las necesidades de consumo; la estación seca es bastante prolongada, y el incremento del consumo humano en los últimos años agudiza el problema de la escasez de agua.

#### • Clasificación Climática

Según la clasificación climática de Thornthwaite, en el Cusco el clima perhúmedo abarca las zonas de Pilcopata y Quincemil y parte de la selva de la provincia de La Convención.

Los climas húmedos, subhúmedos y subhúmedos secos ocupan parte de la ceja de selva de La Convención, Calca, Paucartambo y Quispicanchi, así como las provincias fronterizas con la región Apurímac y parte de las provincias de Cusco, Acomayo y Canas. Los climas semiáridos ocupan la mayor parte de la región principalmente la parte central entre las provincias de Canchis, Paucartambo, Urubamba y Calca.

### 2.2.1.3 ECOLOGÍA Y ZONAS DE VIDA

#### Ecología

Para la delimitación de los espacios diferenciados del departamento se utilizó el criterio de “Ecorregiones”, la cual define espacios geográficos caracterizados por su relativa homogeneidad de clima, suelos, condiciones hidrológicas, flora y fauna, es decir, que es una región donde los factores ecológicos son los mismos y están en estrecha interdependencia. **Mapa N° 02**

#### **a. Ecorregión de Selva Baja (Bosque Tropical Húmedo)**

Altitudinalmente se distribuyen desde los 600 a 800 m. de altitud. Políticamente se presenta en la provincia de La Convención (distrito de Echarate en la zona del Bajo Urubamba), Paucartambo (Kosñipata), Quispicanchi (Camanti)

El clima en general es muy lluvioso semi-cálido con precipitación abundante en todas las estaciones del año, la temperatura media es de 2.5 a 8 °C y la precipitación total anual es de 1600 a 2000 mm. Geomorfológicamente forma parte de la llanura amazónica y con dos sistemas el de terrazas, ubicadas a lo largo de los ríos Bajo Urubamba, Mishagua, y el sistema de colinas.

En esta ecorregión la gran mayoría de los suelos tienen una aptitud forestal baja a alta pero asociados a protección por el riesgo de erosión y lixiviación. En el sistema de terrazas, los suelos tienen aptitud para cultivos en limpio y pastos con fuertes limitaciones debido a la acidez y mal drenaje.

Esta zona pertenece a la cuenca del Bajo Urubamba, caracterizado por poseer una red hidrográfica de tipo dendrítica y ríos de discurrir meándrico, los ríos principales son el Bajo Urubamba, Mishagua, Mantazo.

Los bosques más ricos se encuentran en esta zona, se trata de típicos bosques pluviales tropicales siempre verdes, con muchas diferentes especies arbóreas y dominantes que alcanzan hasta los 60 m. de altura y 3.0 m en diámetro. Las lianas y epifitas son comunes. *Cedrela*, *Swietenia*, *Chorisia*, *Virola* y *Calophyllum* son entre los géneros madereros más valiosos, además se encuentran varios géneros de palmeras.

Los bosques de Colinas, están clasificados como bosques con un alto a mediano potencial forestal, por las características edáficas, florísticas, etc.

En las colinas y terrazas se encuentra un tipo de vegetación especial denominado Pacal, esta vegetación se caracteriza por formar asociaciones densas y homogéneas de *Guadua sarcocarpa* o *Guadua weberbaueri* (paca o bambú), generalmente las pacas alcanzan tamaños de hasta 20 m. de altura.

Los bosques húmedos de tierra firme se caracterizan por presentar una vegetación arbórea densa de dosel alto, con alturas que sobrepasan los 40 metros. Los bosques de tierra firme son considerados como bosques con un alto potencial forestal por las características topográficas, edáficas y florísticas que presentan.

## **b. Ecorregión de Selva Alta (Yunga Subtropical)**

Esta ecorregión ocupa los flancos orientales de la cordillera de Vilcabamba, entre los 800 a 1000 m. y en algunos lugares alcanza los 3200 m. de altitud. Se distribuye en las provincias de Calca, La Convención, Paucartambo y Quispicanchi.

Presenta una gran variedad de climas, siendo el dominante el clima Lluvioso Semicálido con invierno seco, con una precipitación estimada de 1600 a 2900 mm anuales y temperaturas medias anuales de 20 a 22 °C.

Esta ecorregión presenta una configuración típicamente montañosa, con vertientes de montaña empinadas, fuertemente empinadas y escarpadas.

Los suelos son de escaso desarrollo, poco profundos, ácidos y altamente proclives a la erosión. Según la clasificación de suelos por su capacidad de uso mayor, gran parte de estos suelos se consideran como protección. En las zonas menos inclinadas los suelos presentan

aptitud agrícola, especialmente para cultivos permanentes y algunas zonas para cultivos en limpio. Importantes sectores de esta ecorregión presentan condiciones edáficas para el desarrollo forestal.

Esta zona contiene una amplia variedad de tipos vegetales siempre verdes. Los géneros incluyen árboles valiosos madereros tales como Cedrela, Swietenia, Cedrelinga ubicados a una altitud de 800 m.

Sobre los 1200 m. de altitud comienza un bosque denominado como el "bosque nublado", estos bosques albergan una alta diversidad florística. La cobertura boscosa está compuesta por árboles de una altura de 15 m., con un sotobosque denso y gran abundancia de epifitas, así como varios géneros de helechos arbóreos y orquídeas.

Sobre los 2,800 a 3,800 metros de altitud se tiene una vegetación arbórea de estrato pequeño. En las partes más altas esta vegetación se traslapa pequeñamente con la vegetación de la Puna, a la que se denomina como ecotono o zona de transición. Estas zonas constituyen el hábitat de importantes muestras de la fauna regional como son el oso de anteojos y el gallito de rocas.

En el fondo de valle, el clima seco y caluroso determina un tipo especial de vegetación, conocido como Sabana pluvifolia, siendo aun representativa en laderas escarpadas. La vegetación dominante es de un estrato arbóreo arbustivo, constituyendo una formación moderadamente densa y con árboles que alcanzan alturas hasta de 8 m.

### **c. Ecorregión de Serranía Esteparia**

Se encuentra en gran parte del territorio y comienza desde los 2,000 y en otras áreas a partir de los 1000 metros, dependiendo de las condiciones de precipitación, y se extiende hasta los 3800 metros de altitud. Constituye parte de las provincias de Acomayo, Anta, Calca, Canchis Cusco, Paruro, Paucartambo, Quispicanchi y Urubamba.

El clima predominante en esta zona es el Semiseco Semifrío con invierno seco y en las partes más bajas en los profundos valles que conforman el río Apurímac y Vilcanota se tiene un clima Semiseco templado con invierno seco. En general esta zona presenta una temperatura media que fluctúa entre los 8 ° a 12 °C y la precipitación total anual varía entre 500 a 700 mm anuales.

Geomorfológicamente constituye un paisaje típicamente montañoso, con vertientes empinadas y escarpadas; las zonas planas constituyen los fondos de valle, los cuales pueden ser de origen fluvial y fondos de valle glaciar.

Según la clasificación de Uso Mayor de Suelos, los suelos de esta zona no reúnen las condiciones físicas y químicas necesarias para soportar actividades productivas y extractivas, se clasifican como suelos de protección. En laderas menos empinadas los suelos pueden soportar cierta actividad forestal y, en los fondos de valle se tienen suelos de aptitud agrícola de calidad agrológica media y baja.

La cobertura vegetal está dominada por formaciones vegetales de tipo matorral, los cuales pueden variar de matorrales arbolados, mixtos y secos. Los matorrales arbolados se caracterizan por la predominancia de una vegetación arbustiva asociada a especies arbóreas. Este tipo de vegetación se halla ubicada desde los 1300 hasta los 3800 m de altitud.

Los matorrales mixtos, constituyen un tipo de vegetación arbustiva y semidensa, se desarrollan desde los 2500 a 3800 m. de altitud. En las laderas y fondos de valle secos, se ubica un tipo de vegetación arbustiva asociada a una vegetación de pequeños árboles que se presentan en forma dispersa, se caracterizan por la presencia de especies espinosas.

#### **d. Ecorregión de Puna Subtropical**

En algunas zonas como el Alto Urubamba y Pillcopata, la puna comienza a partir de los 3,200, pero en el resto del departamento se puede señalar el comienzo de la puna a partir de los 3,800 y se extiende hasta los 6,500 metros de altitud. Se distribuye en las partes altas de las provincias de Acomayo, Canas, Canchis, Chumbivilcas, Espinar, Paucartambo y Quispicanchis.

El tipo climático dominante es el lluvioso frío con invierno seco, la precipitación pluvial se distribuye en un rango de 980 a 1,600 mm y con una temperatura media anual de 6.5 a 9°C. Sobre los 4200 m el clima se hace más frío y menos lluvioso, el tipo climático corresponde al lluvioso semifrío con invierno seco, con una precipitación total anual de 900 a 1500 mm y con un rango de temperatura media anual de 2 a 6 °C;

Sobre los 5000 m. de altitud se extiende el tipo climático de Semiseco Polar con invierno seco, que corresponde a las cumbres nevadas de la cordillera de Vilcabamba, la precipitación total anual varía de 850 a 1,000 mm, con una temperatura media anual de 0 °C.

Esta zona presenta un relieve fuertemente disectado por cañones y valles profundos, cuyas vertientes son empinadas y escarpadas, en la parte alta se presenta áreas de pendiente baja, que conforma altiplanicies, cuya forma principal es ondulada y allanada; por encima de estas zonas se presentan las cumbres nevadas.

Según la clasificación de suelos por su Capacidad de Uso Mayor, gran parte de estos suelos tienen una aptitud para pastos pero con muchas limitaciones referidas principalmente al factor topográfico y climático. Las pequeñas terrazas al fondo de los valles y quebradas así como pequeños conos aluviales y vertientes allanadas presentan aptitud para cultivos en limpio. El resto del área se considera zonas de protección.

La diversidad florística que presenta este tipo de vegetación es de un nivel bajo, sobre todo en especies de estrato arbóreo y arbustivo, lo cual no ocurre en especies de estrato herbáceo, ya que estas presentan una diversidad relativamente alta, especialmente en especies de la familia Poaceae.

El césped de puna es un tipo de vegetación que se ubica en las partes más altas y se caracteriza por presentar asociaciones de gramíneas y hierbas achaparradas, localizadas entre las partes más abrigadas y menos expuestas a las bruscas variaciones climáticas y a las condiciones edáficas favorables.

En los fondos de valle glaciar, se ubica un tipo de vegetación hidromórfica, conocidas como bofedales u oconales, se caracterizan por presentar densas asociaciones de especies de estrato herbáceo.

Sobre las laderas se ubica un tipo de vegetación formando pequeños manojos o rodales, formado por plantas herbáceas de tamaño mediano a grandes, con hojas dispuestas en roseta e inflorescencias terminales; las especies más importantes son: *Puya herrerae*, *Puya ferruginea*, etc.

Igualmente en las quebradas y laderas se tienen relictos de bosques de *Polylepis* en la zona de Vilcabamba, Santa Teresa y Huayopata, estos bosques se encuentran formando pequeños manchones en lugares abrigados y rocosos.

### **Áreas naturales protegidas.**

Dentro del mapa de la ZEE del departamento del Cusco, las áreas naturales protegidas se consideran como zonas ecológicas económicas preestablecidas, que tienen un reconocimiento legal cuyas condiciones de uso ya está determinado según la categoría pre establecida.

#### **a. Parque Nacional del Manu.**

Está ubicado entre las regiones de Madre de Dios y Cusco, presenta una superficie de 1 692 137.26 ha y representa parte de la gran diversidad biológica que existe en la amazonía. Debido a la variación altitudinal, desde los 250 hasta casi los 4000 m.s.n.m., posee casi todas las formaciones ecológicas subtropicales del oriente peruano. El área del parque que corresponde al departamento del Cusco se caracteriza por ubicarse en zonas de alta pendiente, con altas precipitaciones con una vegetación natural de bosque muy húmedo montañoso y pajonal de puna, dichas formaciones vegetales se caracterizan por su alta diversidad y ser habitat de una igual de diversa fauna silvestre.

#### **b. Parque Nacional de Otishi.**

Se encuentra ubicado entre las regiones de Cusco y Junín, y abarca un área de 305 973 ha. Tiene un gran rango altitudinal, desde los 700 hasta 4150 msnm.

Se ubica íntegramente en la provincia de La Convención, en el distrito de Echarate (dpto. Cusco), fue creado con la finalidad de preservar la flora y fauna representativa de la región selva alta, principalmente los bosques de ceja de selva, así como para proteger la diversidad cultural de la poblaciones indígenas allí localizadas; su categoría es de zona intangible.

### **c. Santuario Histórico de Machupicchu.**

El Santuario Histórico de Machupicchu se estableció el 8 de enero de 1981, mediante Decreto Supremo N° 001-81-AA. En 1983 la UNESCO lo declaró Patrimonio Cultural y Natural de la Humanidad. La finalidad de creación de esta unidad, es la de proteger las especies en vías de extinción, como el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) y el gallito de las rocas (*Rupicula peruviana*), así como los complejos arqueológicos presentes.

Estas áreas corresponden a las de protección, por lo cual no tienen clasificación alguna en función al uso del mismo, pero soporta bien los bosques húmedos de montaña o bosques nublados. Con relación a la cobertura vegetal dominante en la unidad, corresponde a Bosque húmedos de montaña, en cuyas partes altas se encuentran diferentes especies de Poáceas alto andinas. En las partes bajas se observan enormes y antiguos árboles como el aliso (*Alnus jorullensis*), el pisonay (*Erythrina falcata*), el nogal (*Junglans neotropica*), el intimpa (*Podocarpus glomeratus*), el quish uar (*Buddleja incana*), el queñual (*Polylepis racemosa*), el cedro (*Cedrela sp.*) y muchos otros que cubren las quebradas y orillas boscosas. También hay palmeras de altura del género *Geromoina* y helechos arbóreos (*Cyathea sp.*). Abundan las orquídeas (30 géneros y más de 190 especies) que florecen alternadamente a lo largo del año, tanto en zonas abiertas como en la espesura boscosa. Entre las más bellas figuran: *Masdevallia barlaeana* y *Maxillaria floribunda*. Las Bromeliáceas están representadas por la *Tillandsia rubra*, entre muchas otras. Los usos recomendados son conservación e investigación básica y aplicada, el turismo y recreación se realizan de acuerdo a la zonificación propia del Santuario y los lineamientos establecidos por su plan maestro.

### **d. Zona Reservada Amarakaere.**

Fue creada el 9 de mayo de 2002, mediante Decreto Supremo N° 031-2002-AG, con la finalidad de mantener y desarrollar los valores culturales de las comunidades nativas Harakmbut, así como proteger la diversidad biológica y bellezas paisajísticas. Se ubica entre las regiones de Madre de Dios y Cusco. La cobertura vegetal es de bosques húmedos Montañosos, con una diversidad de especies entre las que se tienen: *Cecropia*, *Ficus*, *Inga*, *Cedrela*, así mismo es uno de los hábitat principales de las orquídeas.

Se puede realizar actividades de conservación e investigación básica y aplicada, debido a la unidad corresponde a categoría de zona reservada, protegido por ley.

### **e. Reserva Comunal Ashaninka.**

La Reserva Comunal Ashaninka fue creada el 13 de enero de 2003, con el objetivo de proteger la gran diversidad biológica de la zona, contribuyendo al desarrollo de las comunidades nativas Ashaninkas. Está ubicada en las regiones de Junín y Cusco. La cobertura vegetal de esta unidad es variada que va desde los pastizales a los bosques húmedos

montañosos, con una diversidad de especies entre las que se tiene las especies de Cecropia, Ficus, Inga, Cederla, entre otras.

**f. Santuario Nacional Megantoni.**

El Santuario Nacional Megantoni fue establecido el 18 agosto 2004, mediante Decreto Supremo 030–2004–AG con el fin de conservarlo con carácter de intangible. Los ecosistemas que se encuentran en las montañas de Megantoni, incluyen 10 zonas de vida con bosques prístinos, en cabeceras de cuencas hidrográficas y con altos valores culturales y biológicos, como el Pongo de Mainique, así como especies en vías de extinción, especies de distribución restringida y nuevas para la ciencia, manteniendo intacto el corredor entre el gran Parque Nacional Manu y el complejo de áreas naturales protegidas de Vilcabamba. Se ubica en provincia de La Convención, y abarca una superficie de 215,869 ha.

**g. Reserva Comunal Matsiguenga.**

Se estableció el 15 de marzo de 2003, con la finalidad de conservar una muestra representativa de la diversidad biológica, a favor de las comunidades nativas Matsiguengas. La Reserva Comunal se encuentra en la selva de Cusco, ocupando un área de 218 946 ha, con un rango altitudinal entre 450 y 3450 msnm. La cobertura vegetal es de bosques húmedos montañosos, con una diversidad de especies entre las que se tiene las especies de Cecropia, Ficus, Inga, Cederla, por otro lado en esta zona se tiene una gran diversidad de orquídeas.

**Zonas de vida**

Dentro de la región Cusco, se tienen las siguientes zonas de vida.

**Cuadro No. 04**  
**Zonas de Vida de la Región Cusco.**

Zonas de Vida	Símbolo
Bosque húmedo – Premontano Subtropical	(bh – PS)
Bosque húmedo – Premontano Tropical	(bh – PT)
Bosque húmedo – Subtropical	(bh – S)
Bosque húmedo – Montano Bajo Subtropical	(bh – MBS)
Bosque húmedo – Montano Bajo Tropical	(bh – MBT)
Bosque húmedo – Montano Subtropical	(bh – MS)
Bosque muy húmedo – Montano Bajo Subtropical	(bmh – MBS)
Bosque muy húmedo – Montano Bajo Tropical	(bmh – MBT)
Bosque muy húmedo – Montano Subtropical	(bmh – MS)
Bosque muy húmedo – Premontano Tropical	(bmh – PT)
Bosque muy húmedo – Subtropical	(bmh – S)
Bosque seco – Montano Bajo Subtropical	(bs - MBS)
Páramo – Subandino Subtropical	(p – SaS)
Páramo pluvial – Subandino Subtropical	(pp – SaS)
Páramo muy húmedo – Subandino Subtropical	(pmh -SaS)
Tundra pluvial – Andino Subtropical	(tp – AS)
Bosque seco – Subtropical	(bs – S)
Bosque seco – Tropical	(bs – T)
Monte espinoso – Subtropical	(mte –S)
Estepa - Montano Subtropical	(e - MS)
Bosque pluvial – Montano Tropical	(bp – MT)
Bosque pluvial – Montano Subtropical	(bp – MS)
Bosque pluvial – Premontano Tropical	(bp – PT)
Bosque pluvial – Subtropical	(bp – S)
Nival - Subtropical	(n - S)

#### 2.2.1.4 CLIMA

El clima de la Región Cusco es tan diverso como su propia geografía, esta diversidad climática confiere a la región condiciones y posibilidades especiales en cuanto a recursos naturales, características de la vegetación y tierra como de posibilidades de uso del territorio.

La configuración climática de la región, se halla bajo la influencia macro climática de grandes masas de aire provenientes de la selva sur oriental, del Altiplano e incluso de la lejana Catania. Los vientos de la selva sur implican inmensas masas de aire cargadas de humedad, que son impulsadas por los vientos alisios del oriente.

Los vientos que llegan del Altiplano peruano son fríos y secos al igual que los provenientes de la Patagonia, los que ingresan por la zona sur oriental de la región. **Mapa N° 03**

Por otro lado, las condiciones geomorfológicas de la región, generan condiciones mesoclimáticas y microclimáticas con muchas variaciones espaciales y temporales.

El Análisis sobre el clima de la Región es factible de realizar por zonas naturales, en base a los lugares más representativos: Selva Baja, la

localidad de Pillcopata; selva alta y ceja de selva, las localidades de Quillabamba y Quincemil; los valles interandinos las localidades de Cusco, Urubamba y para la zona alto andina la localidad de Yauri.

Según la clasificación climática de Thornthwaite (1931) y del SENAMHI (1988), la región presenta 22 tipos climáticos los cuales se muestran en el cuadro No. 5.

### **Principales unidades climáticas**

#### **a. Lluvioso frío con invierno seco.**

Abarca una superficie de 10147.20 Km<sup>2</sup>, que representa el 14.03 % del total regional. La precipitación se distribuye en un rango de 980 a 1,600 mm y una temperatura media anual de 6.5 a 9 °C. Los mayores valores de precipitación se distribuyen entre los meses de diciembre a marzo, siendo el resto del año relativamente seco.

Esta unidad climática se halla ubicado desde los 3,600 a 4,400 metros de altitud, geográficamente se sitúa sobre las partes altas de la provincia de La Convención; y en el resto de las provincias de Urubamba, Calca, Paucartambo Anta, Cusco, Paruro; y Quispicanchis.

#### **b. Lluvioso semicálido con precipitación en todas las estaciones del año.**

Esta unidad climática se presenta sobre una superficie de 12 965.12 Km<sup>2</sup>, que representa el 17.92 % del total regional. La precipitación anual se distribuye en un rango de 2 800 a 3 300 mm, con una temperatura anual de 22 °C. Las lluvias se presentan a lo largo de todo el año y con mayor intensidad entre los meses de diciembre a marzo, sin una estación seca definida a lo largo del año. Este clima se distribuye altitudinalmente sobre los 800 a 1 200 metros de altitud y geográficamente se ubica en el distrito de Echarate en el Bajo Urubamba.

#### **c. Semiseco semifrío con invierno seco**

Se extiende sobre una superficie de 5 895.12 Km<sup>2</sup>, que representa el 8.15 % del total regional. La precipitación total anual que presenta se distribuye en un rango de 500 a 750 mm y una temperatura media anual de 3 °C a 8 °C. Las precipitaciones de mayor intensidad se dan entre los meses de diciembre a marzo, con un periodo seco definido entre los meses de mayo a julio.

Altitudinalmente se ubica desde los 4 200 a 4 800 metros de altitud y geográficamente se sitúa sobre las provincias de Canas, Chumbivilcas, Espinar y Acomayo.

#### **d. Semiseco semifrío con invierno seco**

Se extiende sobre una superficie de 14 247.19 Km<sup>2</sup>, el cual representa el 19.69 % de la superficie total departamental. Presenta una precipitación anual de 500 a 1 000 mm y una temperatura media anual de 12 a 14 °C. Los meses con mayor intensidad de precipitaciones pluviales son de diciembre a marzo y un periodo seco entre los meses de mayo a julio.

Este tipo climático se halla ubicado desde los 3 000 a 3 600 metros de altitud y geográficamente se distribuye en la provincia de Anta, Urubamba, Cusco, Acomayo, Quispicanchis y Paucartambo.

**Cuadro No. 05**  
**Unidades Climáticas de la Región**

Nº	TIPO CLIMATICO	Km <sup>2</sup>	%
1	Lluvioso Frígido con Precipitación abundante en todas la estaciones del año	190.85	0.26
2	Lluvioso Frío con Invierno seco	147.2	14.03
3	Lluvioso Frío con Precipitación abundante en todas las estaciones del año	1334.02	1.84
4	Lluvioso Polar con Invierno seco	550.67	0.76
5	Lluvioso Polar con Precipitación abundante en todas las estaciones del año	126.36	0.17
6	Lluvioso Semicálido con Invierno seco	4820.2	6.66
7	Lluvioso Semicálido con Precipitación abundante en todas las estaciones del año	12965.12	17.92
8	Lluvioso Semifrío con Invierno seco	5384.99	7.44
9	Muy lluvioso Cálido con Precipitación abundante en todas las estaciones del año	2350.54	3.25
10	Muy lluvioso Semicálido con Precipitación abundante en todas las estaciones del año	4791.44	6.63
11	Muy lluvioso Semifrío con Invierno seco	290.01	0.40
12	Muy lluvioso Semifrío con Precipitación abundante en todas las estaciones del año	5449.67	7.53
13	Muy lluvioso Templado con Precipitación abundante en todas las estaciones del año	425.19	0.59
14	Muy lluviosos Polar con Precipitación abundante en todas las estaciones del año	85.21	0.12
15	Semiarido Cálido con Invierno seco	103.21	0.14
16	Semiarido Semifrío con Invierno seco	175.43	0.24
17	Semiarido Templado con Invierno seco	58.26	0.08
18	Semiseco Polar con Invierno seco	130.87	0.18
19	Semiseco Semicálido con Invierno seco	1306.09	1.80
20	Semiseco Semifrío con Invierno seco	95.12	8.15
21	Semiseco Semifrío con Invierno seco	14247.19	19.69
22	Semiseco Templado con Invierno seco	884.87	1.22
23	Islas	79.57	0.11
24	Ríos	348.1	0.48
25	Lagos	223.82	0.31
<b>TOTAL</b>		<b>72364</b>	<b>100.00</b>

Fuente: ZEE del Departamento del Cusco IMA – 2005

## 2.2.1.5 RECURSOS NATURALES

### a. Recurso Hídrico

El potencial hídrico a lo largo y ancho de la región se sustenta en su posición geográfica y en sus características geomorfológicas, geológicas y climáticas que condicionan el almacenamiento y escurrimiento de grandes volúmenes de agua, en forma de nevados, ríos, riachuelos, lagunas, manantiales, aguas termales, depósitos temporales, cochas, bofedales, afloramientos de aguas subterráneas, deshielos, etc. Actualmente, este potencial se orienta mínimamente a cubrir requerimientos de agua para el riego y utilización i/o explotación de recursos hidrobiológicos, la utilización de su cauce como medio de transporte fluvial y además como generadora de energía (hidroeléctrica).

El análisis de las características hidrológicas y disponibilidad de agua del departamento se desarrolla a través de la diferenciación de las unidades

hidrográficas, conocidas como cuencas; en términos generales, el departamento se halla incluido dentro de tres grandes cuencas, la cuenca del Vilcanota - Urubamba, Apurímac y Madre de Dios. Todas estas cuencas son interregionales ya que sobrepasan los límites regionales y conforman la gran cuenca del Amazonas.

La distribución de las diferentes cuencas en el departamento se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro No. 06**  
**Distribución de Cuencas en la Región Cusco**

CUENCA	SUPERFICIE	
	Km <sup>2</sup>	%
Bajo Urubamba	15650.96	20.86
Medio Apurímac	5457.81	7.28
Medio Urubamba (*)	14125.4	18.33
Yavero	5783.31	7.71
Pillcopata	4114.53	5.49
Dahene - Colorado	909.77	1.21
Vilcanota	9277.7	12.37
Alto Apurímac	14823.59	19.76
Araza	4871.91	6.49
Total	75014.98	100

(\*) Llamado por los pobladores de La Convención como Alto Urubamba

**Fuente:** ZEE del Departamento del Cusco IMA - 2005

En general, el régimen de los ríos está fuertemente ajustado a la distribución estacional de las precipitaciones y por otro lado a los deshielos provenientes de los principales glaciares. La Cuenca del Vilcanota - Urubamba, con una superficie de 43,659 Km<sup>2</sup> y un recorrido SE-NW atravesando diversos pisos ecológicos, desde zonas nivales, puna, valles interandinos, ceja de selva y selva baja.

La cuenca toma diversos nombres, en términos hidrográficos y ecológicos se puede clasificar Vilcanota (corresponde a los ecosistemas de Puna y Valles interandinos), Medio Urubamba (corresponde a los ecosistemas de Selva alta) y el Bajo Urubamba (corresponde a los ecosistemas de Selva Baja); sin embargo el conocimiento tradicional denomina ancestralmente las cuencas como Vilcanota (hasta la confluencia con el río Yanatile), Alto Urubamba hasta el Pongo de Mainique y seguidamente el Bajo Urubamba.

El principal río de la región es el Vilcanota, se origina en el nevado de Cunuruna a 5443 msnm cerca de la abra de la Raya; desde sus inicios, el río sigue claramente una orientación hacia el NW. El Vilcanota recibe la afluencia del Huatanay (en cuyo valle se despliega la ciudad del Cusco), en donde cambia a una dirección NNW.

Después de la confluencia del río Huatanay, el río ingresa en el valle Sagrado de los Incas y luego por las zonas de Ollantaytambo y Machupicchu. Más adelante, continúa su trayecto por Santa Teresa y por

el valle de la Convención hasta el sector de Chahuares donde se une con el río Yanatile, hasta aquí el río se denomina Vilcanota, debajo de este punto toma el nombre de río Urubamba. A la entrada al pongo de Mainique el río se estrecha y presenta una menor pendiente. Pasando este accidente geográfico el río se ensancha, a partir de donde toma el nombre de río Urubamba, hasta su confluencia con el Tambo, en la localidad de Atalaya para luego formar el río Ucayali.

Los principales afluentes del río Urubamba son: el río Yanatile, el cual forma el valle de Lares y el río Mapacho – Yavero, que tiene su origen en los deshielos de la cordillera del Ausangate, formando en su trayectoria un dilatado valle interandino.

Otro importante río de la región es el Apurímac, que tiene su origen en los deshielos del nevado Mismi ó Choquecorao, en la cordillera de Chila, en la provincia de Caylloma, Arequipa a 5,597 m.s.n.m. Nace con el nombre de río Hornillo y que aguas abajo toma los nombres de río Monigote, Apurímac, Ene, Tambo. La naciente del río Apurímac se considera también como la naciente del río Amazonas.

El río Apurímac constituye el límite departamental entre Cusco y Apurímac, hasta la confluencia con el río Pampas, de este punto el río constituye el límite departamental entre Cusco y Ayacucho. A través de su recorrido recibe las aguas de otros ríos tributarios y de importancia regional como son el río Salado, Velille, Livitaca y Santo Tomás.

El potencial hídrico de la región también queda expresado también por la presencia de gran número de lagunas y glaciares, la región posee el mismo que alcanza una superficie de 229.847 Km<sup>2</sup> de lagunas y 122 071.67 Km<sup>2</sup> respectivamente.

## **b. Recurso Suelo**

Para la determinación y la interpretación del potencial del recurso suelo se tomó como base el Reglamento de Clasificación de Tierras, según su Capacidad de Uso Mayor establecido por el Ministerio de Agricultura del Perú, aprobado según Decreto Supremo número 0062 del año de 1975; del mismo modo se ha empleado el esquema metodológico para la Clasificación de Tierras, propuesto por INRENA y adecuado para el presente estudio.

### **1. Tierras aptas para cultivo en limpio.**

Son suelos de calidad agrológica media, con muy pocas limitaciones que restrinjan su uso y sin problemas de manejabilidad, de excelente productividad bajo un manejo acertado y regular fertilidad natural.

### **2. Tierras aptas para cultivo permanente.**

Suelos cuyas condiciones ecológicas no son adecuados para la remoción periódica (no arables) y continuada del suelo, pero que permiten la implantación de cultivos perennes, sean herbáceas, arbustivas o arbóreas, estas tierras podrían dedicarse también a otros fines (forestal, protección y pastoreo) siempre y cuando se obtenga rendimientos económicos superiores a su aptitud natural.

### **3. Tierras aptas para pastos.**

Son los que no reúnen las condiciones ecológicas mínimas requeridas para el cultivo en limpio o permanente, pero que permiten su uso continuado o temporal para el pastoreo, bajo técnicas económicamente accesibles a los agricultores del lugar, sin deterioro de la capacidad productiva del recurso.

### **4. Tierras para producción forestal.**

Son tierras que no reúnen las condiciones ecológicas requeridas para su cultivo o pastoreo, pero permite su uso para la producción de maderas y otros productos forestales, siempre que sean manejadas en forma técnica para no causar deterioro en la capacidad productiva del suelo, estos suelos pueden soportar también plantaciones de cultivos permanentes pero requieren el uso de tecnologías adecuadas para conservar el suelo.

### **5. Tierras de protección.**

No reúnen condiciones ecológicas mínimas requeridas para el desarrollo de actividades productivas ni extractivas, se incluyen dentro de esta categoría, picos nevados, pantanos, playas, laderas fuertemente inclinadas, aunque cubiertas con vegetación incluso de tipo boscoso, su uso está fuertemente restringido por la fragilidad de los suelos y su alta susceptibilidad a los procesos erosivos.

El cuadro N° 07, muestra la clasificación de los suelos del departamento según su capacidad de uso mayor, según los datos, los suelos de aptitud agrícola ya sea para cultivo en limpio o permanente en conjunto constituye el 2.07 % de la superficie regional (1 498.55 Km<sup>2</sup>), y de estos suelos su calidad agrológica está entre media a baja; existe un potencial asociado entre cultivos y pastos que agrega al potencial agrícola de la región un 1.34 % mas diferentes calidades y asociaciones representa el 15.93 % de la superficie regional, de este total el mayor porcentaje corresponde a los pastos de calidad agrológica baja.

Otro potencial importante es el referido al forestal, en conjunto representa el 13.60 % de la superficie regional, aunque su calidad agrológica es mayormente baja y asociado a protección, por lo que el desarrollo de actividades forestales extractivas está fuertemente limitados, debiendo ser dedicada al contrario al manejo sostenible de bosques.

El mayor porcentaje de suelos de la región no presenta condiciones para el mantenimiento de actividades productivas y extractivas, debiendo dedicarse estas zonas como protección, sin embargo esto no imposibilita su uso con actividades compatibles con su naturaleza, como es el ecoturismo y manejo de bosques.

Según la clasificación de Suelos por su capacidad de uso mayor, los suelos de la región se organizan en los siguientes grupos:

**Cuadro No. 07**  
**Capacidad de Uso Mayor de Suelos**

DESCRIPCION	SUPERFICIE	
	Km <sup>2</sup>	%
Cultivo en limpio calidad agrologica media con limitaciones de suelo y erosion	477.55	0.66
Cultivo en limpio calidad agrologica media con limitaciones de suelo, erosion y clima	626.29	0.87
Cultivo en limpio calidad agrologica media con limitaciones de suelo, erosion y clima asociado a Pastos calidad agrologica alta con limitaciones de suelo, erosion y clima	46.43	0.06
Cultivo en limpio calidad agrologica baja con limitaciones de suelo, erosion y clima asociado a Pastos calidad agrologica alta con limitaciones de suelo, erosion y clima	317.49	0.44
Cultivo en limpio calidad agrologica baja con limitaciones de suelo, erosion y clima asociado a Pastos calidad agrologica media con limitaciones de suelo, erosion y clima	607.22	0.84
Cultivo permanente calidad agrologica media con limitaciones de suelo y erosion asociado a Cultivo en limpio calidad agrologica media con limitaciones de suelos y erosion	394.72	0.55
Forestal calidad agrologica alta con limitaciones de suelo y erosion	690.19	0.95
Forestal calidad agrologica alta con limitaciones de suelo y erosion asociado a Pastos calidad agrologica media con limitaciones de suelo y erosion	855.39	1.18
Forestal calidad agrologica media con limitaciones de suelo y erosion asociado a protección	3884.65	5.37
Forestal calidad agrologica baja con limitaciones de suelo y erosion asociado a Cultivo permanente calidad agrologica baja con limitaciones de suelo y erosion	475.32	0.66
Forestal calidad agrologica baja con limitaciones de suelo y erosion asociado a protección	3937.68	5.44
Nevados Formación nival	1139.84	1.58
Pastos calidad agrologica alta con limitaciones de suelo, erosion y drenaje	1377.76	1.9
Pastos calidad agrologica media con limitaciones de suelo, erosion y clima asociado a Cultivo en limpio calidad agrologica baja con limitaciones de suelo erosion y clima	3717.25	5.14
Pasto calidad agrologica baja con limitaciones de suelo, erosion y clima asociado a protección	6429.42	8.88
Protección bosque nublado	21654.95	29.93
Protección por suelo y erosion	12175.37	16.83
Protección por suelo y erosion asociado a Forestal calidad agrologica baja con limitaciones de suelo y erosion	2345.58	3.24
Protección por suelo y erosion asociado a Forestal calidad agrologica baja con limitaciones de suelo, erosion y clima	3179.08	4.39
Protección por suelo y erosion asociado a Pastos calidad agrologica baja con limitaciones de suelo, erosion y clima.	7380.39	10.2
Islas	79.57	0.11
Rios	348.1	0.48
Lagos	223.82	0.31
<b>TOTAL</b>	<b>72364</b>	<b>100</b>

Fuente: ZEE del Departamento del Cusco IMA – 2005

Más del cincuenta por ciento de las tierras del Cusco pertenece a las comunidades campesinas, pero de las 364,601 hectáreas de tierra agrícola, sólo el 14.755 está bajo riego, menos de la mitad de la media nacional, que es de 31.59%. Estas cifras grafican la precariedad de la agricultura cusqueña, sometida a los caprichos del clima y con resultados previsiblemente pobres. No obstante, Cusco ocupa el primer lugar en la producción de té, achiote, cacao y café y presenta cifras apreciables de otros productos, como haba en grano, olluco, kiwicha y maíz amiláceo.

**Cuadro No. 08**  
**Superficie agrícola de Cusco y Perú y sus componentes de uso de tierra**  
**1994\***

Uso	Cusco		Perú	
	TOTAL	%	TOTAL	%
<b>TOTAL (Superficie agrícola)</b>	<b>364601.4</b>	<b>100</b>	<b>5476976.6</b>	<b>100</b>
<b>Tierras de labranza</b>	<b>277523.5</b>	<b>76.1</b>	<b>4314348.2</b>	<b>78.8</b>
Con cultivos transitorios	117559.7	32.2	2115226.3	38.6
En barbecho	49781.9	13.7	936246.1	17.1
En descanso	73771.7	20.2	550957.2	10.1
Tierras agrícolas no trabajadas	36410.2	10.0	711918.6	13.0
<b>Tierras con cultivos permanentes</b>	<b>69538.6</b>	<b>19.1</b>	<b>892318.3</b>	<b>16.3</b>
Propiamente dichos	64148.0	17.6	461550.3	8.4
Pastos cultivados	2546.3	0.7	398181.1	7.3
Cultivos forestales	2844.3	0.8	32586.9	0.6
<b>Cultivos asociados</b>	<b>17539.4</b>	<b>4.8</b>	<b>270310.2</b>	<b>4.9</b>

\* En hectáreas

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) - III Censo Nacional Agropecuario, 1994

**Cuadro No. 09**  
**Producción agrícola según principales cultivos 2000.**

Productos	2000		
	Cuzco	Perú	%Perú
Achiote	3.2	4.5	71.04
Cacao	9.2	25	36.65
Café	26.1	158.3	16.5
Cebada grano	16.1	186.2	8.66
Haba grano	8.2	48.8	16.89
Kiwicha	0.5	2.7	19.65
Maíz amiláceo	26.7	281.1	9.51
Maíz choclo	11.8	360.4	3.27
Olluco	17.4	142	12.23
Papa	178.3	3273.8	5.45
Té	4.8	6.3	76.85
Yuca	72.9	882	8.27

Debido a que la mayor extensión de sus tierras sólo puede dedicarse a pastos, el Cusco ha desarrollado bastante la explotación pecuaria. Así aunque entre el año 2000 y 2001 su importancia ha disminuido en términos relativos, cuenta con la segunda mayor población de llamas y

ovinos, la tercera de vacunos y la cuarta de porcinos, así como una apreciable cantidad de alpacas.

**Cuadro No. 10**  
**Población Pecuaria en Cusco y Perú año 2000\***

2000			
	Cuzco	Perú	%Perú
<b>TOTAL</b>	<b>3976092</b>	<b>121380966</b>	<b>3.28</b>
Vacunos	442661	4926769	8.98
Ovinos	1961766	14686310	13.36
Porcinos	187969	2818653	6.67
Caprinos	60005	2022756	2.97
Llamas	206351	1154848	17.87
Alpacas	400877	3036181	13.2
Vicuñas	4463	123449	3.62
Aves	712000	92612000	0.77

\* En miles de toneladas  
 Fuente: Ministerio de Agricultura (MINAG)

### c. Recurso Forestal

#### 1. Zonas de aptitud forestal.

Las áreas con mayor vocación forestal se localizan en superficies significativas en la parte norte del departamento, como en parte de la cuenca del Bajo Urubamba y en menor medida en la parte oriental en las cuencas de Pillcopata y Araza, presentándose áreas de calidad agrológica alta, media y baja, todas las cuales se hallan asociadas a zonas de protección debido a la configuración topográfica montañosa y colinosa dominante así como también por la gran diversidad que albergan estas zonas. Así mismo, se encuentran áreas de aptitud forestal en sectores de sierra, que se presentan dispersas mayormente en laderas de las cuencas del Vilcanota-Urubamba, Apurímac y Yavero, las cuales también se hallan asociados con zonas de protección debido a la fuerte limitación que representa la pendiente del terreno.

Las zonas de aptitud forestal más representativas del departamento son las de calidad agrológica media a baja, cuya mayor limitación está referida al factor topográfico por la presencia de áreas disectadas y pendientes fuertemente inclinadas o empinadas.

#### 2. Potencial forestal.

Está basado en la presencia de especies maderables como caoba, cedro y tornillo, contienen también un alto potencial de especies y productos no maderables, como hojas de palmera para construcción de techos de viviendas, plantas medicinales, alimentos y material para artesanías.

#### 3. Cobertura Vegetal

La Región del Cusco se sitúa fito geográficamente entre la región Andina y Amazónica; presentando a lo largo de su territorio una variedad de

características fisiográficas, climáticas y edáficas, las cuales favorecen el desarrollo de una diversidad de formaciones vegetales; desde una vegetación de puna compuesta por pastizales, seguida de una vegetación de matorrales y bosques que se desarrollan sobre los valles interandinos hasta los bosques perennifolios muy húmedos que se ubican en la selva alta y selva baja.

Los estudios sobre la cartografía, clasificación y caracterización de la vegetación son necesarios y sirven como marco para la planificación de innumerables actividades de investigación y de desarrollo; las razones por las que se emplea a la vegetación como herramienta para estas actividades son: por su importancia como subsistema fundamental del sistema ecológico, refugio de fauna silvestre, regulador del clima, mantenimiento del ciclo hidrológico, contra la erosión de los suelos y porque su comportamiento está vinculado directamente con la productividad de la tierra, lo cual nos ayuda a tener una idea más clara sobre la utilidad de estas ya sean con fines agropecuarios, forestales, urbanísticos y de conservación.

El siguiente cuadro muestra las unidades de cobertura vegetal determinadas para la región Cusco.

**Cuadro No. 11**  
**Unidades de Cobertura Vegetal.**

COBERTURA VEGETAL	SUPERFICIE	
	Km <sup>2</sup>	%
Áreas con intervención antrópica	14102.71	19.49
Áreas desnudas o con escasa vegetación	2836.18	3.92
Bosque húmedo de colinas	2567.17	3.55
Bosque húmedo de terraza aluvial	241.31	0.33
Bosque húmedo de terraza inundable	211.48	0.29
Bosque húmedo de tierra firme	240.54	0.33
Bosque húmedo de valles interandinos	165.2	0.23
Bosque húmedo montañoso	21005.92	29.03
Bosque seco de valles interandinos	204.37	0.28
Bosques macizos exóticos	51.19	0.07
Humadales andinos	1574.03	2.18
Matorral arbolado de valles interandinos	275.3	0.38
Matorral seco de valles interandinos	83.62	0.12
Matorral sub húmedo de valles interandinos	1349.43	1.86
Nevados	1210.67	1.67
Pacal puro	3827.36	5.29
Pacal mixto	2947.22	4.07
Pastizal y Césped de puna	18486.71	25.55
Sabana tipo pluvifolia	332.1	0.46
Islas	79.57	0.11
Ríos	348.1	0.48
Lagos	223.82	0.31
<b>TOTAL</b>	<b>72,364.00</b>	<b>100.00</b>

Fuente: ZEE del Departamento del Cusco IMA - 2005

Para la Región Cusco se ha logrado cartografiar y determinar un total de 19 unidades de vegetación (cuadro N° 11) indicando la superficie y el

porcentaje de cada una de ellas. Estas unidades de cobertura vegetal están delimitadas y delineadas en espacios territoriales con características homogéneas. (Mapa de Cobertura Vegetal).

De estas 19 unidades de cobertura vegetal las unidades más representativas para la Región Cusco son: el bosque húmedo montañoso que ocupa el 28.01 % del total de la superficie regional, seguido en importancia por el pastizal y césped de puna representa el 24.66 %, la tercera más importante unidad de vegetación viene hacer las áreas de intervención antrópica, que se extienden sobre el 18.80 % del territorio regional.

La región Cusco presenta dentro de su territorio una gran diversidad de ecosistemas vegetales los cuales están relacionados con la gran variación fisiográfica, climática y edáfica que presenta.

#### **d. Recurso pesquero**

##### **1. Zonas de aptitud pesquera.**

Las zonas de aptitud para el aprovechamiento pesquero se encuentran principalmente en las partes bajas de los ríos Urubamba y Apurímac, así como sus principales afluentes, el potencial está representado por especies como el sábalo, doncella y el boquichico.

Mientras que en las partes altas del departamento, la aptitud está referido al producción piscícola en ríos y lagunas de especies como la trucha y el pejerrey, esto incluso con fines comerciales para abastecer los mercados regionales.

#### **e. Recurso Minero Energético**

##### **1. Zonas de aptitud minero energético.**

Se encuentran dentro de la jurisdicción de las provincias de Espinar y Chumbivilcas así como en Quispicanchi y la Convención, el potencial está referido a yacimientos tipo skarn de Cu y Fe; también ocurre ocasionalmente estructuras vetiformes pequeñas, cupríferas y polimetálicas.

Otras zonas de aptitud minera están representadas por la mineralización en los volcánicos Miocénicos del grupo Tacaza, caracterizado por filones argentíferos, principalmente con sulfosales de plata en ganga de cuarzo, acompañados por cantidades subordinadas sulfuros poli metálicos. Estos filones están relacionados a cuerpos sub volcánicos que alcanzan longitudes que a veces superan los 1000 m.

Las calizas y sus derivados son el mayor potencial no metálico del departamento del Cusco, asociado a los afloramientos rocosos calcáreos que abundan en las zonas de Anta, Chincheros, Checacupe, Colquamarca, La Raya y Yanaoca, estas rocas son de gran importancia económica, tanto por su cantidad por su variedad; así encontramos

calizas puras, recristalizadas hasta el grado de mármoles, calizas dolomíticas, silíceas, etc.

La producción minera gira alrededor de tres productos: cobre, plata y oro. La mayor empresa extractora es Tintaya, que produce principalmente cobre. El sector viene experimentando un ligero crecimiento que se puede observar en el siguiente cuadro:

## **2. Potencial minero energético.**

En cuanto al potencial energético (petróleo y gas), la parte noroeste del departamento constituye una gran estructura natural de trampas de hidrocarburos con excelentes características que posibilitan la presencia de grandes yacimientos petrolíferos y gasíferos, los que actualmente se encuentran en exploración y explotación como el yacimiento gasífero de Camisea.

**Cuadro No. 12**  
**Producción Minera 1996 – 2000**

<b>Producción</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>
Oro (KCF)	922	1075	1180	967	983
Plata (KCF)	23741	25743	28583	28513	34074
Cobre (TMF)	59072	67907	72486	76486	91664

KCF: Kilogramos de Contenido Fino

TMF: Toneladas Métricas Finas.

Fuente: Ministerio de Energía y Minas (MEM) – Anuario Minero 2001

## **f. Recurso Turístico**

### **1. Potencial turístico.**

El potencial turístico del departamento es inmenso, abarcando espacios con potencial puramente histórico-cultural hasta de atracción eco turístico.

La zona de mayor potencial turístico constituye la parte alta del Valle Sagrado, debido a la gran riqueza arqueológica que posee complementado por la belleza paisajística del área así como las facilidades de acceso y comunicación.

Otra zona de alto potencial, lo constituye la zona comprendida en la cordillera del Vilcabamba, el cual incluye los dos restos arqueológicos más importantes del departamento, Machupicchu y Choquequirao, enmarcados por el conjunto paisajístico de nevados y bosques nublados.

Dentro del turismo cultural y de aventura las áreas de montaña y nevados como del Ausangate y la cordillera del Urubamba constituyen otro punto de interés en el departamento.

En zona de selva tenemos como mayor centro de atracción turística la zona de bosques nublados. La zona cultural del Parque Nacional del

Manu constituye la parte de mayor potencial debido a su facilidad de acceso. Dentro de esta misma categoría tenemos puntos interesantes en la provincia de Calca y La Convención, tal como la parte alta de Lares y el Pongo de Mainique.

## **BIODIVERSIDAD**

El territorio cusqueño constituye uno de los espacios más diversos y poco conocidos del país, las especiales características geomorfológicas, geológicas y climáticas de su territorio, posibilitan una alta biodiversidad.

### ***a. Diversidad ecológica***

La complejidad ecológica de la región se refleja en el número de zonas de vida presentes en su ámbito territorial, así se tienen definidas 28 zonas de vida de las 84 que se encuentran en el Perú.

En el territorio cusqueño se encuentran ecosistemas reconocidos a nivel mundial por su altísima diversidad de especies como la selva baja y la selva alta, donde la diversidad específica llega a su máxima expresión.

### ***b. Diversidad de especies.***

A pesar de no tenerse estudios e inventarios completos y actualizados sobre la composición florística y faunística del departamento se tienen diversas investigaciones y estudios que han sido realizadas en diferentes zonas de la región.

La diversidad de especies de plantas es elevada, estudios específicos en la zona del Bajo Urubamba, determinan 251 especies arbóreas en una hectárea de bosque, con más de 1500 individuos (Alonso, et al. 2001). En otro estudio de las tierras bajas del Bajo Urubamba, se registraron 603 especies distribuidos en 74 familias y 272 géneros.

En cuanto a la fauna los estudios aunque dispersos, la riqueza de aves en las áreas del Bajo Urubamba, pueden igualar o tal vez exceder la de hábitats equivalentes en la Reserva de Biosfera del Manu, considerada como una de las áreas más diversas de aves en el mundo. El último reporte de aves registradas para el Bajo Urubamba, indica que se tienen 420 especies en siete lugares de muestreo en 135 días. Esto resulta superior a los registros de aves en el Parque Nacional del Manu, con 415 especies en un periodo de siete años de inventario.

Otro grupo biológico muy diversos lo constituyen los mamíferos, los registros indican 181 especies y hacen que se considere el mayor número de especies en un área en los trópicos, los murciélagos son los más diversos con 68 especies, seguido de roedores con 18 especies y marsupiales con 17 especies. Comparado con la diversidad de otras regiones como el Manu (91) y Barro Colorado en Panamá (77), la diversidad es inmensamente superior.

En cuanto a los grandes mamíferos, se tienen registrados 64 especies, valor superior a los registros en el Manu (60 especies).

Los anfibios (sapos y ranas) y reptiles (lagartijas y culebras) son muy diversos en la región, tan solo en el Bajo Urubamba se han registrado 74 especies de anfibios y 84 de reptiles

La ictio fauna registra igualmente una gran diversidad, entre Atalaya y Camisea se registraron 118 especies, esta diversidad incluye un gran número de especies de interés alimenticio para las poblaciones humanas de la zona.

En cuanto a los artrópodos, los estudios todavía son muy preliminares para cuantificar la real riqueza que posee la zona, estudios muy puntuales en la zona del Bajo Urubamba indican que se tienen 71 especies de arañas, 20 especies de ortópteros (saltamontes y grillos), 98 especies de coleópteros (escarabajos), 121 especies de hormigas, y 264 especies de mariposas diurnas y 101 de nocturnas, los que hace que la zona sea tal vez la zona más diversa de mariposas del mundo.

## 2.2.2 SISTEMA URBANO REGIONAL

El resultado del proceso de acondicionamiento territorial se manifiesta como una mayor acumulación de instalaciones construidas por el hombre siempre en función de la explotación extractiva de sus recursos, especialmente silvo agropecuarios y energía, pero también por la demanda externa de minerales.

Un sistema de ciudades descansa en la relación establecida entre centros urbanos. Las ciudades existen formando parte de un sistema urbano e intercambiando continuamente bienes, servicios, personas e información. Proveen al campo de tecnología, productos manufacturados, información, fertilizantes y productos culturales; y constituyen centros de acopio y comercialización de los productos agropecuarios. Además, generan la demanda alimentaria que debe ser cubierta por el campo. **Mapa N° 06**

En el sistema urbano regional, la ciudad de Cusco está considerada como una unidad espacial prioritaria, base de los esquemas de organización espacial regional, así como centro dinamizador del desarrollo urbano y organizador e integrador de los subsistemas urbanos. A su alrededor se distribuyen centros poblados menores sobre los que ejerce la influencia directriz desde el punto de vista administrativo y planificador.

Cusco está considerado en el tercer nivel jerárquico del Sistema Urbano Nacional.

El Sistema Urbano Regional Cusco está constituido por la siguiente jerarquía de centros urbanos:

- Centro principal del sistema: Cusco
- Centro principal del subsistema urbano: Quillabamba y Sicuani.
- Centro secundario del subsistema urbano: Calca, Urubamba y Espinar.

### **Distribución poblacional (urbano – rural)**

La distribución poblacional de la región es desequilibrada, concentrándose mayormente en centros poblados de los valles interandinos y más

concretamente al rededor de la ciudad capital del Cusco. Se puede afirmar que el sistema urbano regional es centralizado.

La población urbana está distribuida igualmente en forma muy desigual. La ciudad del Cusco, concentra a 351.780 habitantes —según el Censo Nacional del 2007 de INEI— e impone su primacía sobre una red urbana débil, conformada por ciudades de pequeño tamaño —de 5.236 a 42.551 habitantes—. La segunda ciudad en tamaño poblacional es Sicuani, con 42.551 habitantes. Estas ciudades han crecido significativamente en los últimos 10 años.

Por otro lado, se tenía previsto un mayor crecimiento de ciudades como Quillabamba (26.573 habitantes) y Urubamba (11.817 habitantes), pero estas aún registran crecimientos conservadores, no obstante ser «nodos» de producción y comercio.

Por otro lado, llama la atención el rápido crecimiento y posicionamiento urbano de la ciudad de Espinar (24.566 habitantes), como producto de la externalidad generada por las minas de Tintaya, así como por el rol que juega la carretera Cusco-Yauri-Arequipa.

**Cuadro No. 13**  
**Ciudades con más de 5.000 habitantes**

Ciudad	Habitantes
Cusco	351,780
Sicuani	42,551
Quillabamba	26,573
Espinar	24,566
Calca	10,413
Urubamba	11,817
Izuchaca-anta	7,081
Urcos	5,766
Pichari	5,236
Total Población	485,783
<b>Total Población Regional</b>	<b>1'171 403</b>

Fuente: INEI Censo Nacional de Población y Vivienda 2007.

Los datos ponen de relieve la gran diferencia poblacional existente entre la ciudad del Cusco y las demás urbes del departamento. La segunda ciudad, Sicuani, es de tercer nivel, 8,3 veces más pequeña que la capital regional, Cusco. No existen ciudades de segundo nivel. Esta situación determina un patrón de desarticulación regional entre centros urbanos.

En la ocupación del territorio han surgido ininidad de asentamientos humanos. En las 13 provincias, al año 2000 existían 4.269 centros poblados, de los cuales 154 eran urbanos y 4.115, centros poblados rurales. La provincia de La Convención es la que tiene más centros poblados (887) que ilustran la amplitud del continuo movimiento de colonización de la ceja de selva y selva por pobladores provenientes de la parte andina y alto-andina del territorio cusqueño. La provincia de Cusco tiene el menor número de centros poblados (128).

**Cuadro No. 14**  
**Centros poblados por provincia**

Provincia	Número de Distritos	Total centros Poblados	Centros Poblados	
			Urbanos	Rurales
Acomayo	7	179	15	164
Anta	9	324	9	315
Calca	8	315	10	305
Canas	8	133	9	124
Canchis	8	295	12	283
Cusco	8	128	8	120
Chumbivilcas	8	327	10	317
Espinar	8	556	9	547
La Convención	10	887	16	871
Paruro	9	286	20	266
Paucartambo	6	230	7	223
Quispicanchi	12	406	22	384
Urubamba	7	203	7	196
<b>Total</b>	<b>108</b>	<b>4269</b>	<b>154</b>	<b>4115</b>

Fuente: INEI- Directorio de Centros Poblados 2007, Censos Nacionales 2007

Las comunidades campesinas son personas jurídicas con autonomía en su organización, en el trabajo comunal y en el uso y la libre disposición de sus tierras, así como en lo económico y administrativo. La propiedad de sus tierras es imprescriptible, salvo en el caso de abandono.

La comunidad campesina ha estado ligada al proceso de evolución social de la región andina, y en particular del departamento del Cusco, desde tiempos remotos, sobre todo desde inicios del siglo XX, cuando los andinos comenzaron su larga marcha para ser reconocidos y respetados por el Perú oficial. Como vemos en el siguiente cuadro, al año 2000 son 887 las comunidades campesinas reconocidas y tituladas en el Cusco, ubicadas mayoritariamente en las zonas andinas y altoandinas de la región.

**Cuadro No. 15**  
**Comunidades campesinas**

Provincia	Numero de Comunidades	Sin Información	Extensión (km <sup>2</sup> )		% Territorio Total de la Provincia
		Sobre Extensión (*).	Provincia	CC. CC.	
Acomayo	40	2	948.22	794.61	83.8
Anta	77	4	1876.12	1218.47	64.95
Calca	87	2	4414.49	1416.3	32.08
Canas	61	1	2103.76	1185.38	56.34
Canchis	99	0	3999.27	1230.56	30.76
Cusco	46	1	617	311.57	50.5
Chumbivilcas	75	1	5371.08	4353.38	81.05
Espinar	65	2	5311.09	4082.76	76.88
La Convención (**)	16	8	8039.55	2191.39	27.26
Paruro	72	4	1984.42	1315.93	66.31
Paucartambo	112	11	6115.11	2020.87	33.05
Quispicanchi	98	8	7862.6 <sup>o</sup>	2025.6	25.76
Urubamba	39	8	1439.43	350.58	24.35
<b>TOTAL</b>	<b>887</b>	<b>52</b>	<b>50086.14</b>	<b>22497.41</b>	<b>44.92</b>

(\*) Comunidades campesinas cuya extensión no está registrada por estar en proceso de titulación, pero que figuran entre las comunidades.

(\*\*) Esta es la extensión de los distritos de Kimbiri, Santa Teresa y Vilcabamba donde están las comunidades campesinas inscritas de La Convención.

**Fuente: Directorio de Comunidades Campesinas y Nativas, COFROPI Rural, antes Proyecto Especial de Titulación de Tierras y Catastro Rural (PETT), Cusco, 2003.**

**Elaboración:** Subgerencia de Acondicionamiento Territorial, GRPPAT, Región Cusco.

Las comunidades campesinas ocupan el 45% del territorio regional andino y alto-andino, que cubre 50.086,14 km<sup>2</sup>. Por ejemplo, el territorio comunal representa el 83,80% del total del territorio de la provincia de Acomayo, el 81,05% de la provincia de Chumbivilcas, el 76,88% de la provincia de Espinar, y en todas las provincias la presencia territorial de las comunidades es preponderante, hasta llegar en menor escala a la provincia de Urubamba, en que las comunidades controlan el 24,35% del territorio provincial. No existe información acerca del 5,6% de las comunidades campesinas.

Estos datos demuestran la importancia de las comunidades campesinas en términos de territorio.

El Cusco, con cerca de 56% de su territorio calificado como amazónico, presenta rasgos de alta pluriculturalidad. En efecto, el espacio amazónico regional está habitado por numerosas etnias y grupos etnolingüísticos como son los machiguengas, los kugapakoris, los asháninkas, los piro, los huachipaires, los kakires y los grupos no contactados de las cabeceras del Camisea y el Mishahua. Existen 62 comunidades nativas en la región Cusco: 57 en la provincia de La Convención, 1 en Calca, 2 en Paucartambo y 2 en Quispicanchi.

**Cuadro No. 16**  
**Comunidades nativas por provincia y distrito (\*) 2003**

Región	Número de CC.NN.	Provincia	Número de CC.NN.	Distrito	Número de CC.NN.
Cusco	62	La Convención	57	Echarati	38
				Kimbiri	5
				Pichari	7
				Quellouno	4
				Vilcabamba	3
		Calca	1	Yanatile	1
		Paucartambo	2	Kosñipata	2
Quispicanchi	2	Camanti	2		
<b>Total regional</b>	<b>62</b>		<b>62</b>		<b>62</b>

(\*) Directorio de Comunidades Campesinas y Nativas, Cusco, 2003

Fuente: Directorio de Comunidades Campesinas y Nativas, COFROPI Rural, antes Proyecto Especial de Titulación de Tierras y Catastro Rural (PETT), Cusco, al 2003.

## 2.2.3 ACCESIBILIDAD Y ARTICULACIÓN VIAL Mapa N° 07

### 2.2.3.1 Transporte Terrestre

Las redes de transporte se sustentan en dos ejes carreteros de articulación regional, uno longitudinal Yauri – Quillabamba, y otro transversal Abancay – Puerto Maldonado.

La red vial departamental del Cusco en el año 2004 fue de 5.432,63 kilómetros de longitud, que comprende la red nacional (15,4%), la red departamental (31,8%) y la red vecinal (52,8%). El 9,4% del sistema de red vial está asfaltado. En términos de kilómetros, 457,23 están asfaltados; 2.245,87 kilómetros son carreteras afirmadas; 921,00 kilómetros son carreteras sin afirmar; y 1.808,53 kilómetros son trocha.

**Cuadro No. 17**  
**Clasificador de rutas a noviembre del 2007**

Tipo de red	Asfaltado	Afirmado	Sin afirmar	Trocha	Total
Nacional	441.13	797.57	50.8	0	1289.5
Departamental	165.08	688.7	716.6	927.6	2497.98
Vecinal	26.35	432.02	241.27	3423.94	4123.58
<b>Total</b>	<b>632.56</b>	<b>1918.29</b>	<b>1008.67</b>	<b>4351.54</b>	<b>7911.06</b>

Fuente: Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones-2008. Dirección de Planificación

A pesar de los avances en la infraestructura de carreteras asfaltadas, cabe destacar que, territorialmente, el departamento de Cusco sigue desarticulado. La actual red vial no permite articular centros importantes como Cusco, Sicuani y Quillabamba con su entorno. Esto nos muestra la política de articulación externa que se tuvo, es decir, se priorizó la articulación de la ciudad del Cusco con otros departamentos y países, mas no al interior.

Actualmente, ya se cuenta con la construcción de la carretera Interoceánica en los tramos 2 y 3, a cargo de la empresa Conirsa —

Odebrecht 70%, Graña y Montero 19%, ICCGSA, 4% y JIC 7%—. El tramo 2, ubicado entre Urcos y Quincemil, y que comprende 61 kilómetros, ha concluido con su ejecución.

#### **Distancias y vías de acceso:**

El Acceso a Cusco es el siguiente:

Desde la Ciudad de Lima: 1 153 Km. hasta la Ciudad del Cusco.

Lima-Arequipa-Cusco: 1 650 Km. (26 horas en auto).

Lima-Nasca-Puquio-Abancay-Cusco: 1 131 Km. (20 horas en auto).

Puno-Cusco: 389 Km. (07 horas en auto)

#### **2.2.3.2 Transporte Ferroviario**

La línea férrea es el enlace terrestre básico con las regiones vecinas de Arequipa y Puno. Cuenta con 321 Km, de línea y beneficia la articulación entre Puno – Cusco – Quillabamba, articulando todos los centros poblados que están a lo largo de la cuenca del Vilcanota (Urcos, Sicuani, Marangani) y de la cuenca del Urubamba (Ollantaytambo, Machupicchu, Maranura). El tramo Cusco-Machupicchu une a la ciudad del Cusco con el valle de La Convención a través de 122 kilómetros de vía de trocha angosta.

El Ferrocarril del Sur se ha otorgado en concesión a Ferrocarril Trasandino (FETRANSA) y es operado por Perú Rail, empresa que articula al departamento de Cusco con los de Arequipa y Puno.

Se ofrece un servicio diario de tren de Arequipa a Cusco, vía Juliaca, con unas 20 horas de viaje; de Puno son 10 horas. El punto más alto es La Raya, a 4.313 metros de altitud y ubicado entre Cusco y Juliaca. Servicio regular: Puno-Cusco: 384 Km. (10 horas).

El principal problema en el transporte ferroviario lo constituye la diferencia de ancho de trochas entre los tramos de Cusco-La Raya y Cusco-Machupicchu, que impide la continuidad del servicio.

#### **2.2.3.3 Transporte Fluvial**

La modalidad fluvial es importante y fundamental para la articulación con la subregión de Madre de Dios. Esta se realiza en los ríos Inambari, Madre de Dios y Bajo Urubamba, en pequeñas embarcaciones de 2 a 5 Tn., de carga con motores fuera de borda. Esta modalidad aún carece de infraestructura portuaria adecuada, pues no cuenta con espigones, muelles y las propias embarcaciones.

El río Urubamba tiene 180 kilómetros de navegabilidad restringida, sobre todo de canoas y pequeñas embarcaciones, y vincula las zonas del medio y bajo Urubamba del distrito de Echerati y de la provincia de La Convención. Así, une a las poblaciones entre Ivochote, Pongo de Mainique, Kiriguete, Timpia, Camisea, Nuevo Mundo, Nueva Luz, Mieria (ubicada en la frontera con la región Ucayali, frente a la desembocadura del río Mishahua) y Sepahua (Ucayali).

Igualmente, las poblaciones de los distritos de Pichari y Kimbiri — asentadas a lo largo de la margen derecha del río Apurímac, en los límites con Ayacucho y Junín—, hacen uso de embarcaciones pequeñas para vincularse entre sí. Es el caso de Villa Virgen —en el distrito de Vilcabamba, aguas abajo del río—, Chirumpiari, Lobo Tahuantinsuyo, Kimbiri, Pichari, Hatun Rumi, Puerto Mayo, Natividad, Mantaro-Valle Esmeralda (Satipo), en la frontera con Junín, frente a la desembocadura del río Mantaro en el Apurímac, desde donde pasa a ser el río Ene.

### 2.2.3.4 Transporte Aéreo

La infraestructura aeroportuaria y de aeródromos del departamento está constituida por el Aeropuerto Internacional Alejandro Velasco Astete, administrado por la Corporación Peruana de Aviación Comercial (CORPAC S. A.), con movimiento de operaciones, pasajeros y mercancías y correo. Asimismo, cuenta con 3 aeródromos —en Patria, distrito de Kosñipata, provincia de Paucartambo; Quincemil, en el distrito de Camanti; y Chisicata, en la provincia de Espinar— y 15 canchas de aterrizaje sin movimiento aeroportuario.

**Cuadro No. 18**  
**Infraestructura Aeroportuaria**

Aeropuerto Aeródromo	Estado	Provincia/distrito	Dimensión (m)	Superficie	Resistencia	Propietario/Explotador
Kiteni	Vigente	La Convencion-Echarate	900x30	Grava Arcillosa	Avionetas	P/E: COMUNIDAD KITENI
Miaria	Vigente	La Convención-Echarate	280x20	Tierra / Hierba	Avionetas	P/E: COMUNIDAD MIARIA
Yauri	Vigente	Espinar-Espinar	2,500x333 18	Asfalto	Avionetas	P/E: CONSEJO PROVINCIAL DE ESPINAR
Cusco – A. Velasco A.	Vigente	Cusco-San Sebastian	3,400x45	Asfalto	PCN 52/F/C/XT	P/E: CORPAC
Patria	Vigente	Paucartambo-Paucartambo	1,800x30	Arcilla	Avionetas	P/E: CORPAC
Quincemil	Vigente	Quispicanchi-Marcapata	1,800x30	Ripio	Avionetas	P/E: CORPAC
Teresita - San Francisco	Cancelado	La Convencion-Kimbiri	1,200x30	Afirmado	Avionetas	P/E: CORPAC
Las Malvinas	Vigente	La Convencion-Echarate	1,650x30	Material Granular (Grava)	PCN 29/F/D/XT	P/E: PLUSPETROL
Nuevo Mundo	Cancelado	La Convencion-Echarate	1,800x45	Material Granular	Aeronaves turbo hélice (130,000 lbs)	P/E: PLUSPETROL
Taini	Vigente	La Convencion-Echarate	500x18	Terreno Natural Con Césped	Avionetas	P/E: VICARIATO A. PTO. MALDONADO
Tangoshiari	Vigente	La Convencion-Echarate	640x18	Terreno Natural Con Césped	Avionetas	P/E: VICARIATO A. PTO. MALDONADO
Timpia	Vigente	La Convencion-Echarate	870x18	Terreno Natural Con Pasto	Avionetas (11,900 lbs)	P/E: VICARIATO A. PTO. MALDONADO
Kiriqueti	Vigente	La Convencion-Echarate	560x18	Terreno Natural Con Césped	Avionetas	P/E: VICARIATO APTO. MALDONADO
Pacria - Nueva Luz	Vigente	La Convencion-Echarate	300x20	Tierra / Hierba	Avionetas	P: COMUNIDAD PACRIA/E: INSTITUTO LINGUISTICO DE VERAN
Helipuerto de Superficie El Rocotal	Vigente	Urubamba-Machupicchu	50x28	Terreno Natural Con Pasto	Helicópteros longitud max. 25 m	P: CONCEJO DIST. MACCHUPICHU/E: HELICUSCO

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones – MTC ([www.mtc.gob.pe](http://www.mtc.gob.pe)) Junio 2006

En el 2007, en el Aeropuerto Internacional Velasco Astete se realizaron 17.046 operaciones, entre arribos y despegues de aviones; el tránsito fue de 1.109.005 pasajeros, entre nacionales y extranjeros. Por otra parte, estos datos indicarían que Cusco está más conectado con Lima, en comparación con otros departamentos o con otros espacios del interior del propio departamento del Cusco.

## 2.3 PLAN DE DESARROLLO REGIONAL CONCERTADO AI 2021

### 2.3.1 VISIÓN

En el 2021, el Cusco es una sociedad con una sólida identidad regional, sustentada en sus culturas de origen andino y amazónico. Gestiona su desarrollo de manera democrática, participativa, autónoma y descentralizada, con instituciones y organizaciones fortalecidas e interrelacionadas. Asimismo, privilegia el bienestar social como centro y fin del desarrollo, en armonía y diálogo con su entorno natural.

Hemos logrado reducir significativamente los niveles de pobreza; la población accede a servicios universales de calidad en salud y educación intercultural, desde el inicio y a lo largo de toda su vida, con equidad, justicia e igualdad de oportunidades.

Estamos articulados e integrados al entorno nacional e internacional de manera competitiva, lo que ha permitido dinamizar la economía regional y acceder a los principales mercados, ampliando las oportunidades de empleo digno para todos y todas. Ello se sustenta en las capacidades del potencial humano para generar valor agregado a nuestros recursos de biodiversidad, ambientales, turísticos, agropecuarios, minero-energéticos.

### **2.3.2 EJES ESTRATÉGICOS PARA EL DESARROLLO REGIONAL**

- Condiciones de vida de la población.
- Factor Humano.
- Capital económico productivo. **Mapa N° 08**
- Valor agregado a la producción.
- Desarrollo de la actividad turística.
- Desarrollo de la actividad minera y actividad energética.
- Desarrollo de la actividad agropecuaria.
- Fortalecer la articulación y la comunicación.
- Gestión de recursos naturales y del ambiente.
- Fortalecimiento de la institucionalidad regional.

### **2.3.3 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS GENERALES Y ESPECÍFICOS**

#### **Objetivo estratégico 1**

Garantizar que la población de la región —prioritariamente los sectores más vulnerables y en situación de pobreza— tengan acceso a los servicios de salud, seguridad alimentaria, trabajo, justicia y seguridad en un ambiente saludable, en el que disminuyan sustantivamente las inequidades y se empodere a la población en el ejercicio de sus derechos y deberes.

#### **Objetivo específico 1.1**

Garantizar el acceso universal de la población a los servicios de salud con calidad y calidez, priorizando a los sectores más vulnerables.

#### **Objetivo específico 1.2**

Reducir la morbilidad materno-neonatal e infantil en la región.

#### **Objetivo específico 1.3**

Fortalecer la participación y vigilancia de la población y la institucionalidad regional en la gestión de los servicios de salud.

#### **Objetivo específico 1.4**

Reducir la prevalencia de la desnutrición crónica y la anemia en los niños y niñas menores de 5 años de la región, incidiendo sistémicamente en los factores que la causan.

#### **Objetivo específico 1.5**

Lograr que las familias de la región accedan a viviendas adecuadas y seguras, sobre la base de un plan de ordenamiento territorial y urbano.

#### **Objetivo específico 1.6**

Garantizar que las familias de la región —prioritariamente las del ámbito rural— cuenten con servicios de saneamiento básico ambiental, acompañado por procesos de fortalecimiento de las capacidades individuales, comunales e institucionales para una gestión sostenible y participativa.

#### **Objetivo específico 1.7**

Garantizar la provisión y el acceso a los sistemas y servicios de administración de justicia con calidad, calidez e interculturalidad.

#### **Objetivo específico 1.8**

Mejorar la autoestima colectiva, la convivencia social y las relaciones entre mujeres y varones, adultos y niños, en el marco de una cultura de paz y vida libre de violencia con participación de la sociedad civil.

#### **Objetivo específico 1.9**

Promover que la población —especialmente las mujeres, niñas, niños, personas con habilidades especiales y poblaciones originarias— conozca, ejerza y vigile sus derechos y deberes.

#### **Objetivo específico 1.10**

Contribuir al bienestar e integración social del adulto mayor, rescatando sus capacidades y la perspectiva intergeneracional.

#### **Objetivo específico 1.11**

Prevenir y reducir los índices de inseguridad ciudadana con participación activa de la población organizada y de las instituciones involucradas de la región.

#### **Objetivo estratégico 2**

Desarrollar las capacidades, habilidades y potencialidades —personales, sociales y colectivas—, mediante una educación intercultural de calidad que sea integral, inclusiva y equitativa. Asimismo, esta debe responder a las necesidades y expectativas del desarrollo regional, y también a las demandas del contexto nacional e internacional. Por último, debe basarse en el reconocimiento, la recuperación, la valoración, la conservación y el desarrollo de nuestra diversidad cultural y ambiental.

#### **Objetivo específico 1.1**

Generar condiciones favorables para una educación de calidad.

#### **Objetivo específico 1.2**

Desarrollar y potenciar las capacidades de los niños y niñas —priorizando a la primera infancia y a los sectores en situación de exclusión y pobreza— mediante el diseño y la implementación de programas educativos adecuados.

### **Objetivo específico 1.3**

Promover la adecuada articulación entre la educación y el mercado laboral, acorde con las necesidades productivas, los avances de los procesos científicos y tecnológicos, y las potencialidades de los recursos.

### **Objetivo específico 1.4**

Promover el reconocimiento, la recuperación, el rescate, la valoración, la conservación y el desarrollo de la diversidad cultural andina y amazónica.

### **Objetivo específico 1.5**

Promover el ejercicio de actividades deportivas y recreativas para mejorar la calidad de vida de las personas.

### **Objetivo específico 1.6**

Promover la protección, la conservación y la puesta en valor del patrimonio histórico, documental y cultural, lingüístico y natural de la región, tanto material como inmaterial.

### **Objetivo estratégico 3**

Generar condiciones favorables para promover el desarrollo empresarial, así como apoyar nuevos emprendimientos que diversifiquen la producción con mayor valor agregado y calidad, buscando un posicionamiento competitivo en el mercado local, nacional e internacional.

### **Objetivo específico 1.1**

Promover la competitividad empresarial, con énfasis en las micro y pequeñas empresas (MYPE) urbanas y rurales, buscando su inserción en el mercado regional, nacional e internacional.

### **Objetivo específico 1.2**

Promover la ecoeficiencia, la diversificación, la calidad y la estandarización en el sector industrial, para lograr el desarrollo sostenible.

### **Objetivo específico 1.3**

Fortalecer las capacidades empresariales de acuerdo con las exigencias del mercado.

### **Objetivo específico 1.4**

Promover la asociatividad empresarial —redes empresariales, consorcios, etcétera— para la generación de cadenas de valor y la inserción en el mercado globalizado.

### **Objetivo específico 1.5**

Promover y difundir la innovación tecnológica, la investigación y los servicios de información para el desarrollo industrial.

### **Objetivo estratégico 4**

Promover el desarrollo de la actividad turística de la región, con responsabilidad social, cultural y ambiental.

### **Objetivo específico 1.2**

Consolidar a la región Cusco como destino turístico competitivo nacional e internacional, promoviendo iniciativas locales de inversión.

### **Objetivo específico 1.3**

Propiciar la gestión del patrimonio histórico arqueológico, cultural y natural, garantizando su conservación y preservación, en bien de la ciencia, la educación, y la afirmación de la identidad cultural, con participación de la población, los diferentes niveles de gobierno y el sector privado.

### **Objetivo estratégico 5**

Contribuir al desarrollo sostenible del sector minero y energético, promoviendo la inversión privada con responsabilidad ambiental y protección social.

### **Objetivo específico 1.1**

Promover la gestión minera con estándares técnicos internacionales de seguridad y control ambiental.

### **Objetivo específico 1.2**

Ampliar la infraestructura de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.

### **Objetivo específico 1.3**

Promover el desarrollo integral de la industria del gas natural en la región.

### **Objetivo estratégico 6**

Potenciar la actividad agropecuaria, forestal y acuícola de manera sostenible en el enfoque de cadenas de valor y corredores económicos, aplicando tecnologías adecuadas que permitan obtener productos competitivos —en términos de calidad y cantidad— para el consumo interno, agroindustrial y de exportación.

### **Objetivo específico 1.1**

Desarrollar una gestión sostenible del recurso hídrico.

### **Objetivo específico 1.2**

Desarrollar una gestión sostenible del recurso suelo.

### **Objetivo específico 1.3**

Identificar, articular y desarrollar mercados en función de las cadenas de valor y de los corredores económicos.

### **Objetivo específico 1.4**

Conservar, recuperar y promover el uso sostenible de la biodiversidad en el espacio andino y amazónico.

### **Objetivo específico 1.5**

Promover la producción orgánica agropecuaria y acuícola.

### **Objetivo específico 1.6**

Generar y desarrollar tecnologías y estrategias para la adecuación y mitigación de los efectos del cambio climático en la producción agropecuaria.

### **Objetivo específico 1.7**

Promover la crianza intensiva de los camélidos sudamericanos.

### **Objetivo específico 1.8**

Garantizar la seguridad alimentaria sobre la base de la utilización de los recursos animales y vegetales de la región.

### **Objetivo estratégico 7**

Lograr la articulación e integración vial y en telecomunicaciones para desarrollar los componentes sociales, ambientales, económicos y culturales de la región en el marco de una propuesta macrorregional, nacional e internacional.

### **Objetivo específico 1.1**

Mejorar y ampliar la infraestructura vial para la articulación regional, integrada a la red nacional e internacional.

### **Objetivo específico 1.2**

Implementar un sistema integrado de telecomunicaciones

### **Objetivo estratégico 8**

Garantizar la gestión integrada y sostenible de los recursos naturales, la conservación de la biodiversidad natural y biocultural y de la calidad ambiental para un desarrollo integral sostenible.

### **Objetivo específico 1.1**

Implementar la gestión integrada de los recursos hídricos con un enfoque de cuenca en condiciones de cambio climático.

### **Objetivo específico 1.2**

Preservar, conservar y gestionar sosteniblemente los recursos naturales y bioculturales.

### **Objetivo específico 1.3**

Establecer y garantizar la gestión eficaz de la conservación de áreas en el espacio regional e interregional.

### **Objetivo específico 1.4**

Promover el control, la recuperación y la restauración ecológica de territorios degradados y ecosistemas críticos o frágiles.

### **Objetivo específico 1.5**

- Conservar la agrobiodiversidad y el capital biogenético andino y amazónico.

### **Objetivo específico 1.6**

Fortalecer las capacidades institucionales, educativas y culturales para la gestión sostenible y articulada del territorio, el ambiente y los recursos naturales.

### **Objetivo específico 1.7**

Adecuar y reforzar la educación ambiental orientada a la reducción de riesgos de desastres, la adaptación al cambio climático y la mitigación de sus efectos.

### **Objetivo específico 1.8**

Recuperar, revalorar y difundir los conocimientos y saberes ancestrales, así como los generados por experiencias de promoción, orientados hacia la conservación de los recursos naturales y el ambiente.

### **Objetivo estratégico 9**

Adecuar el desarrollo regional, interregional y nacional al cambio climático y a la reducción del riesgo de desastres.

#### **Objetivo Específico 1.1**

Implementar medidas de adaptación al cambio climático y de mitigación de sus efectos.

#### **Objetivo específico 1.2**

Incorporar la gestión de riesgos en la planificación territorial (planes, programas y proyectos de desarrollo).

### **Objetivo estratégico 10**

Promover y garantizar el derecho de las poblaciones andinas y amazónicas al acceso y el uso sostenible de los recursos naturales.

#### **Objetivo específico 1.1**

Promover los derechos consuetudinarios de las comunidades sobre los recursos naturales y su territorio.

### **Objetivo estratégico 11**

Garantizar una sociedad regional con institucionalidad basada en valores — solidaridad, reciprocidad, no discriminación, transparencia—, que destaque la riqueza ambiental y patrimonial, así como la diversidad, desde un tejido organizacional cohesionado, orientado hacia el desarrollo humano sostenible, con equidad, democracia participativa y descentralización.

#### **Objetivo específico 1.1**

Consolidar y democratizar la descentralización del Estado nacional hacia los gobiernos regionales y locales.

#### **Objetivo específico 1.2**

Promover la expansión de las capacidades de liderazgo, concertación y gestión competitiva.

#### **Objetivo específico 1.3**

Fortalecer e institucionalizar los espacios, mecanismos de concertación, participación y vigilancia ciudadana en igualdad de oportunidades para la gobernabilidad regional y local.

#### **Objetivo específico 1.4**

Promover la reestructuración de las instituciones públicas para construir un buen gobierno sobre los principios de ética en la gestión pública, eficiencia y transparencia.

#### **Objetivo específico 1.5**

Institucionalizar el sistema de planeamiento regional articulado a los diferentes niveles de gobierno.

#### **Objetivo específico 1.6**

Promover la integración intra y macrorregional.

### **2.3.4 POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO REGIONAL**

Las estrategias regionales se aplican transversalmente a las dimensiones estratégicas de desarrollo y sus respectivos ejes; su operativización dinamiza el logro de los objetivos del desarrollo, permitiendo alcanzar la Visión al 2021.

#### **A. Financiamiento**

Para la implementación del plan será necesaria la gestión de recursos económicos de diferentes fuentes de financiamiento, que se asignarán a través de los programas y sus respectivos proyectos y actividades priorizados concertadamente.

a. El presupuesto participativo se constituye en el procedimiento para identificar las prioridades de programas y proyectos de impacto regional y su respectiva asignación presupuestal. Toma como referencia obligatoria el Plan Estratégico de Desarrollo Regional Concertado, Cusco al 2021, identificando y comprometiendo las contrapartes de otros actores como los gobiernos locales y las empresas privadas.

b. Gestionar y comprometer la inversión de recursos financieros de la cooperación internacional, promoviendo la implementación del Plan de Cooperación Financiera Internacional, a fin de que los diferentes niveles de gobierno y organismos no gubernamentales ejecuten los programas de desarrollo contenidos en este documento de gestión regional.

c. Fomentar que desde las mancomunidades y la asociatividad municipal se ejecute la inversión en proyectos de análisis de riegos de interés común e impacto regional, que permitan la implementación de los programas del presente plan, comprometiendo la contrapartida financiera del gobierno regional.

d. Los proyectos especiales regionales gestionarán recursos técnico-financieros de diferentes fuentes cooperantes para la ejecución de los programas del plan vinculantes a sus objetivos institucionales.

e. Como mecanismo de financiamiento para programas y/o proyectos de impacto regional, se procederá a apalancar recursos a través de operaciones de fideicomiso con entidades financieras que ofrezcan las mejores condiciones; asimismo, la emisión de bonos por parte del gobierno regional se constituye en un mecanismo de financiamiento para este tipo de programas y/o proyectos, como lo es la promoción de asociaciones público-privado.

f. Como parte del proceso de descentralización fiscal, se promoverán los espacios de integración con otras regiones —Juntas de Coordinación Interregionales— y, desde la Asamblea Nacional de Presidentes Regionales, la implementación de esta instancia y su Ley, su reglamento correspondiente.

g. En el marco del cumplimiento de la Ley de Responsabilidad Social, se gestionará la inversión de la empresa privada para la ejecución de proyectos considerados en los objetivos del presente plan.

h. Se garantizará que el presupuesto público regional y local asegure mejores condiciones de vida para la población, previendo la asignación anual necesaria para la ejecución de los ejes estratégicos referidos a las

condiciones de vida, al factor humano y al factor ambiental, de acuerdo con criterios de prioridad establecidos concertadamente.

i. Se buscará participar junto con la inversión privada en el cofinanciamiento de proyectos estratégicos regionales para la generación de mayores ingresos, que permitan lograr autonomía presupuestal y financiar los programas del plan.

## **B. Gestión institucional**

a. Modernización y adecuación de la administración pública regional en el marco de la descentralización y las nuevas funciones y competencias que esta demanda: adecuación de instrumentos de gestión institucional — Reglamento de Organización y Funciones, Manual de Organización y Funciones, Cuadro de Asignación de Personal—; fortalecimiento de las capacidades del recurso humano; mejoramiento de la infraestructura, y equipamiento e implementación adecuados de los sistemas administrativos.

b. En el marco del Plan Nacional de Desarrollo de Capacidades, se implementará el Plan Regional de Desarrollo de Capacidades, ampliando su cobertura a los gobiernos locales, la sociedad civil, el empresariado, la academia y la cooperación internacional.

c. Fortalecimiento de las instancias subregionales, potenciando su participación en el espacio territorial para la gestión del desarrollo con enfoque de cuenca y gestión de riesgos, así como de gestión del desarrollo. Con este fin se articularán los esfuerzos de los gobiernos locales e instituciones presentes en el ámbito.

d. Implementación del Centro Regional de Planeamiento, como soporte político y técnico del Sistema Regional de Planeamiento, para orientar el desarrollo regional concertado articulado temática y territorialmente.

e. Fortalecimiento de la institucionalidad regional, entre Estado y sociedad civil, a través de mecanismos de participación y concertación para la toma de decisiones, tomando como base de orientación el Plan Regional de Participación Ciudadana.

f. Afirmación del proceso de descentralización y regionalización como un derecho social para la promoción del desarrollo regional y local con autonomía, para lo cual se fortalecerán los vínculos con la Asamblea Nacional de Presidentes Regionales y el Consejo de Coordinación Intergubernamental.

g. Fortalecimiento del tejido institucional de la región, que potencie el capital social como instancia para la gestión concertada del desarrollo regional y local.

h. Implementación de mecanismos de control social para una gestión transparente, libre de corrupción.

## **C. Articulación**

a. Se favorecerá la conformación de mancomunidades y la asociatividad intermunicipal.

- b. Para lograr las metas de integración regional, es necesario que, desde la institucionalidad del Estado y la sociedad civil, se impulse la creación de las juntas para la cooperación e integración regional.
- c. Fortalecimiento de la articulación política, a través del Consejo Macrorregional de Consejeros.
- d. Construcción e implementación de una agenda compartida con el Ejecutivo y el Legislativo nacional.
- e. Potenciar y promover la gestión territorial regional con un enfoque de cuencas y corredores económicos que articulen todas las unidades geoeconómicas.

#### **D. Participación ciudadana**

- a. Promoción para la implementación del Plan Regional de Participación Ciudadana.
- b. Generación de mecanismos de acceso universal a la información pública.
- c. Fortalecimiento del Consejo de Coordinación Regional como instancia participativa de trascendencia que articule social y políticamente la gestión del Estado en diálogo con la sociedad civil.
- d. Fortalecimiento y articulación de los espacios de concertación regional y local.
- e. Desde el Ejecutivo regional se garantizará que las direcciones regionales sectoriales respondan por el funcionamiento y la plena vigencia de los espacios de concertación como instancias consultivas de soporte para el desarrollo regional.
- f. Promoción, desde la sociedad civil, de acciones de vigilancia del cumplimiento del Plan de Desarrollo Concertado y aquellos que se generen en el marco del desarrollo regional y local. De esta manera se ampliará la capacidad de acción del Estado y se generarán oportunidades para lograr los objetivos del desarrollo regional y local.

#### **E. Información**

- a. Implementación y funcionamiento del Sistema Regional de Información, integrado al Sistema Integrado de Administración Financiera (SIAF), al Sistema Nacional de Inversiones Públicas (SNIP), a los sectores regionales, a los organismos públicos descentralizados (OPD), a las municipalidades, a los organismos receptores de cooperación, entre otros.
- b. Elaboración de un programa de comunicación y difusión del contenido y los procesos que se desarrollen en el marco del Plan Regional Concertado, según niveles de responsabilidad y competencias entre el Estado y la sociedad civil, comprometiendo la participación de las universidades como soporte técnico científico.

c. Involucramiento de las universidades en la generación de un centro de recursos y observatorio regional que den cuenta de la situación de avance de los indicadores sociales, políticos, económicos y ambientales.

### **III. DIAGNÓSTICO LOCAL**

### III. DIAGNÓSTICO LOCAL

#### 3.1 MARCO DE REFERENCIA

##### 3.1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El Distrito de Ollantaytambo, se encuentra ubicado en la Provincia de Urubamba, Región Cusco. La ciudad de Ollantaytambo, es la capital del distrito y geográficamente se encuentra emplazado entre las coordenadas:

- Latitud Sur : 13°15'21.18"
- Longitud Oeste : 72°15'46.41"

Se localiza a una altitud promedio de 2 750 m.s.n.m.

Tiene como límites urbanos:

- Hacia el Norte : El Cerro Bandolista
- Hacia el Sur : Terrenos de cultivo y el Río Vilcanota
- Hacia el Este : La Comunidad Campesina de Maskabamba
- Hacia el Oeste : El Cerro Fortaleza y terrenos de cultivo

##### 3.1.2 ACCESIBILIDAD

El acceso a la ciudad de Ollantaytambo se da a través de dos modalidades: Por vía férrea con un recorrido de 68 Km, y por carretera asfaltada a través de dos rutas: Cusco-Chinchero-Urubamba-Ollantaytambo con 81 Km. de recorrido con un aproximado de 1 hora 30 minutos de viaje desde Cusco, y Cusco-Pisac-Calca-Urubamba-Ollantaytambo con un recorrido de 96 Km. y un tiempo de viaje aproximado de 2 horas.

El acceso a los diferentes barrios, urbanizaciones, zonas y sectores de la ciudad se da principalmente a través de vías peatonales y vías locales carrozables. Las vías locales también conducen hacia las comunidades del Piso de Valle y a las de la Cuenca de Patacancha. **Mapa N° 09 y 10**



### 3.1.3 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA CIUDAD

Ollantaytambo además de encerrar un conjunto de valores naturales y culturales propios de su proceso histórico, presenta también un carácter cultural importante; siendo la única ciudad habitada sobre bases urbanas y arquitectónicas incas, reflejando la continuidad en su ocupación.

#### ▪ **Época Pre Inca**

“La ocupación en la zona de Ollantaytambo posiblemente tenga su origen en el Período Intermedio Tardío de Formaciones Señoriales, luego de la desaparición de los patrones culturales Wari en los Andes Centrales, entre 1200 y 1440 dC., encontrándose vestigios que corresponden al Pre cerámico en la zona de Marcakocha” (*Plan Maestro del Parque Arqueológico de Ollantaytambo*).

Posteriormente se ubican en este valle, un grupo de mitmas denominados Sinches, quienes fueron descendientes de las tribus Chillcas, Maskas y Tampus. Estos grupos se instalaron en la parte baja del cerro Bandolista, como un pequeño reino dedicado al cultivo del ají; no existe ningún vestigio de construcciones de esta época debido a que posteriormente el Inka Pachacutí destruye este reino y establece nuevas poblaciones para cultivar las zonas aluviales formadas por el río Vilcanota y sus afluentes por medio de su encauzamiento y la construcción de un sistema hidráulico complejo constituido por canales, reservorios, represas y drenajes, que permitieron adecuar andenes para el cultivo de maíz. Así mismo, se establecieron poblaciones de diferentes jerarquías y funciones sociales como: los orejones, la clase tecnoburocrática y religiosa cuzqueña, que se establecieron en los barrios de Qosqo Ayllu, Manyaraqui, Inkamisana y el Templo del Sol. De otros sectores productivos cuzqueños y de otros lugares del Tawantinsuyo ocuparon Pillcohuasi y Quelloracay”. (*Plan Maestro del Parque arqueológico de Ollantaytambo*).

En el sector de Araqhama Ayllu, se asentaron los grupos Hatunrunas locales, los Mitmaq y Yanakunas no cuzqueños más importantes, como es el caso de los Qollas”. (*Plan Maestro del Parque Arqueológico de Ollantaytambo*).

#### ▪ **Época Inca**

Por su ubicación geográfica y como zona de paso hacia la selva, Ollantaytambo tuvo un papel importante. Se construyó una ciudad planificada para habitación de los nobles del imperio, constituida por Qosqo Ayllu y Araccama Ayllu, con plazas y recintos, complementando a estos, las terrazas y andenes de cultivo, los depósitos o qolcas y las murallas; una planificación perfecta, cuyas estructuras se mantienen hasta hoy.

El río Patacancha divide el poblado en dos zonas: Araccama Ayllu y Qosqo Ayllu, cada una de las cuales presenta patrones y características propias. Qosqo Ayllu muestra un trazado urbano en damero y las viviendas el patrón habitacional típico de cancha inca, organizado en manzanas rectangulares con calles estrechas que se cruzan perpendicularmente, dos plazas: una al interior del conjunto y otra adyacente a este.

Araccama está constituida por cuatro manzanas de dimensiones diferentes que mantienen una unidad formal, predominando los espacios abiertos; la plaza Manyaraqui y una plazoleta contigua al área habitacional completan el conjunto urbano.

### ▪ **Época Colonial**

En Qosqo Ayllu se superpusieron los patrones urbanos españoles sobre los incaicos adecuándolos o modificándolos. La plaza adyacente al conjunto urbano inca fue el espacio propicio para ubicar la Plaza Mayor y las edificaciones político-administrativos; así como, las viviendas de las familias notables según los nuevos criterios urbanos.

La Plaza Mayor se convierte en el elemento generador e identificador de la nueva estructura urbana, quedando la plaza inca como una manzana más de la estructura urbana, quedando la ciudad inca relegada en su función urbana. En el sector de Araccama se construye el Templo y la Parroquia Las edificaciones nuevas se van adosando a las incas sin una integración formal en su trazado.

### ▪ **Época republicana**

El patrón urbano colonial se mantiene, y la Plaza Mayor pasa a denominarse Plaza Principal quedando delimitada definitivamente, construyéndose viviendas en casi la totalidad de sus frentes.

En esta época se presentan las primeras modificaciones en las manzanas incas, uniéndose dos manzanas en una, interrumpiendo así la continuidad de dos calles transversales pasando a formar parte del área de las nuevas manzanas. También se construye la estación del ferrocarril Cusco-Quillabamba en la zona de Santa Rosa, creándose así una vía de acceso desde la ciudad hasta este sector en el que también se encuentran viviendas de familias notables.

### ▪ **Época Contemporánea.**

Durante esta época se dan las mayores transformaciones en la ciudad, se acentúa la pérdida de unidad formal al deformarse marcadamente la configuración trapezoidal del poblado inca, compitiendo lo irregular en el trazado con lo planificado (trapezio inca). Los frentes libres de la plaza son ocupados completamente y el proceso de crecimiento urbano se da en las áreas cercanas al núcleo urbano.

Se crean las Instituciones Educativas Primarias Virgen de Fátima y Manco Inca, la Institución Educativa Secundaria Ollantay; así como, el cementerio. A partir de 1980 aparecen las urbanizaciones de Pillcohuasi y San Isidro.

La estación del ferrocarril es un polo de atracción y se construyen viviendas en los terrenos agrícolas adyacentes a la vía que conduce a esta. La zona de Huayroncoyocpampa también se va poblando de viviendas aunque menos densificada.

En esta década del 2000 se consolidan las zonas ya urbanizadas y se densifican los terrenos de cultivo contiguos a la vía hacia la estación, se construyen viviendas, así como, establecimientos de hospedaje a ambos lados de la vía, sin tomar en cuenta la cercanía del río. Hacia el sector norte de la ciudad en la ladera del cerro Bandolista, aparece la urbanización del mismo nombre y en la zona sur la urbanización San Isidro, las cuales están en proceso de consolidación.

Producto de la evolución urbana de la ciudad de Ollantaytambo, se ha ido ocupando el suelo espontáneamente, sin ninguna habilitación urbana ni normatividad que norme este crecimiento.

### **3.1.4 ROLES Y FUNCIONES DE LA CIUDAD EN EL CONTEXTO PROVINCIAL, REGIONAL Y NACIONAL**

La ubicación estratégica de Ollantaytambo en el Valle Sagrado de los Incas, entre el eje carretero Cusco-Quillabamba, así como, el eje ferroviario Cusco – Machupicchu, pasa a ser un nodo importante de comunicación y de conexión importante, siendo su rol preponderante el de articulador con Quillabamba y Machupicchu; así como, con sus comunidades. También ejerce el rol articulador de dos flujos importantes: el de abastecimiento de la producción del Valle de Quillabamba hacia el Cusco, Lima y al exterior del país, y, un segundo flujo al Santuario Histórico de Machupicchu.

Ollantaytambo es un centro importante para el turismo cultural y natural debido a los vestigios arqueológicos que alberga en su territorio, el Centro Histórico que conserva las características originales, la población y tradición viva que se mantienen fuertemente.

La estación del ferrocarril es un nodo importante que congrega a la población flotante que se traslada hacia y desde Machupicchu a la ciudad del Cusco, generando actividades económicas para la población de Ollantaytambo.

Cumple el rol articulador de las comunidades rurales de su jurisdicción, por medio de una red vial interna para el transporte de su producción agrícola, pecuaria y artesanal, y es prestadora de los servicios de educación y salud; así como, es el centro político-administrativo del distrito.

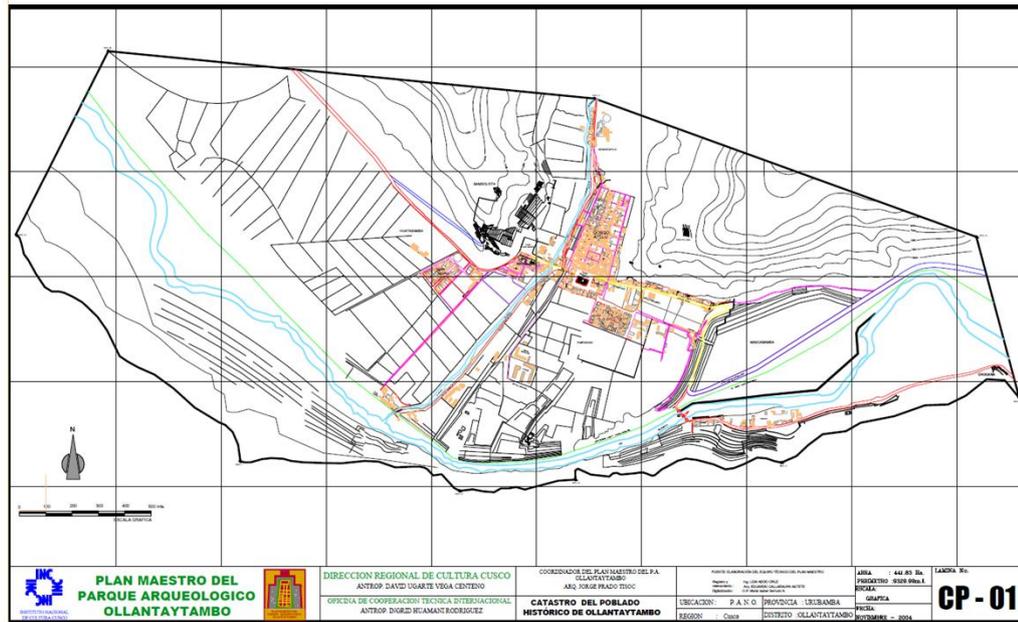
### **3.1.5 PARQUE ARQUEOLÓGICO NACIONAL DE OLLANTAYTAMBO**

La ciudad de Ollantaytambo se ubica en la parte baja del Centro Arqueológico Nacional de Ollantaytambo y dentro del Parque Arqueológico del mismo nombre, el cual cuenta con un área de 441.83 Has, y un perímetro de 9 329.99 ml.

Como se puede ver en el gráfico siguiente, el área a tener precauciones en cualquier tipo de intervención es bastante amplia hasta cruzando río Vilcanota, por lo que se requiere de un estudio de zonas de riesgo natural en todo el parque, ya que en ella se encuentran varios vestigios de la población asentada en este centro arqueológico como andenes y otras construcciones que se verían afectadas ante un fenómeno natural.

Por ello es importante, revisar y tomar en consideración el Plan Maestro del Parque elaborado por el exINC, donde se establecen las restricciones, regulaciones y sugerencias para cualquier tipo de intervención.

**GRAFICO No. 2**  
**Delimitación del Parque Arqueológico Nacional de Ollantaytambo**



FUENTE: Ex Instituto Nacional de Cultura – 2004

**3.2 CARACTERIZACION SOCIO ECONOMICA**

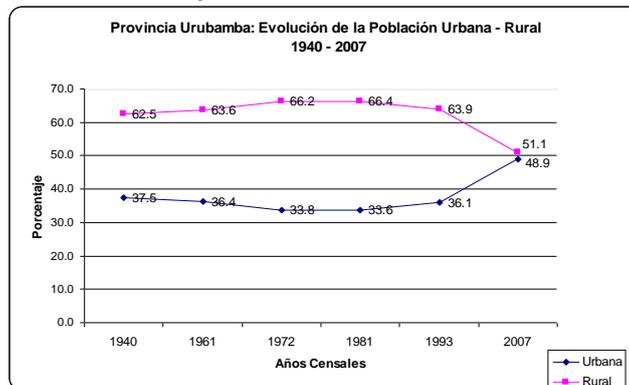
**3.2.1 POBLACION**

Según el censo del año 2007, la población urbana del departamento de Cusco llegó a 644,684 habitantes, crecimiento que se dio a una tasa promedio anual de 2,2%, mientras que la población rural creció a una tasa promedio anual de 0,4%.

El proceso de urbanización de la población se va dando paulatinamente, existiendo zonas donde la población urbana se ha incrementado, este es el caso de la provincia de Urubamba que de acuerdo a los tres últimos censos poblacionales de 1981, 1993 y 2007 muestra tendencias hacia el proceso de urbanización.

El siguiente gráfico muestra que la población urbana en la provincia de Urubamba para el año 2007 representa casi la mitad de la población total, con 48,9% de su población en el área urbana, con tendencia de seguir creciendo ya que en 14 años (1993 – 2007) la población urbana ha pasado de representar el 36,1% en el año 1993 al 48,9% en el 2007, incrementando en este periodo en 12,8%.

**Gráfico 3**  
**Evolución de la población urbana – rural 1940 - 2007**



FUENTE: Censos Nacionales de Población 1940, 1961, 1972, 1981, 1993, 2007. INEI

En la distribución de la población por distritos en la provincia de Urubamba, Ollantaytambo tiene 2,982 habitantes, siendo el tercer distrito con mayor población urbana, después de Urubamba y Machupicchu, representando el 10,8% de la población urbana provincial.

**Cuadro Nº 19**  
**Población urbana por distritos**

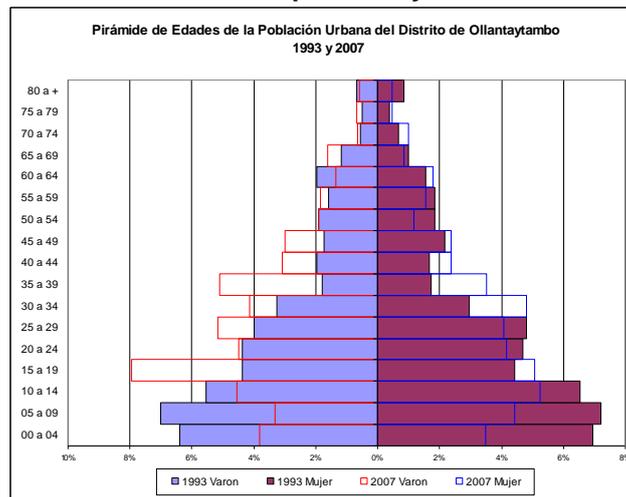
Distrito	Población	
	Nº	%
Huayllabamba	1,271	4.6
Maras	1,632	5.9
Chincho	2,664	9.6
Yucay	2,919	10.5
<b>Ollantaytambo</b>	<b>2,982</b>	<b>10.8</b>
Machupicchu	4446	16.0
Urubamba	11,817	42.6
Total	27731	100.0

FUENTE: Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda. INEI 2007

▪ **Estructura de la población por edad y sexo**

El área urbana de Ollantaytambo para el año 2007, presenta características diferenciadas entre cada uno de los grupos de edad y sexo. La población entre 15 y 19 años de edad principalmente varones representa el 8% de la población masculina, así como una importante presencia de población de varones y mujeres entre los grupos de edad de 25 a 29 años hasta el grupo de 35 a 39 años.

**Gráfico Nº 04**  
**Población por sexo y edad**



FUENTE: Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda. INEI 2007

Del total de la población urbana el 59,3% tiene entre 15 y 49 años de edad, el 24,8% entre 0 y 14 años de edad, mientras el grupo de edad entre 50 y más años de edad representa el 15,9%. Según el índice de Sundberg<sup>1</sup> la población

<sup>1</sup> El índice de Sundberg es una representación grafica empleada en demografía para el estudio de poblaciones. Este índice toma como base el grupo de población entre los 15 y 49 años de edad, comparándolo con el grupo de 0 a 14

urbana del distrito de Ollantaytambo se caracteriza por ser joven y progresiva, lo que se constituye en un factor del capital humano para el desarrollo.

**Cuadro N° 20**  
**Estructura de la población por grandes grupos de edad**

Grandes Grupos de Edad	Población	
	Nº	%
De 0 a 14 años	741	24.8
De 15 a 49 años	1767	59.3
De 50 a + años	474	15.9
Total	2982	100

FUENTE: Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda. INEI 2007

Si bien es cierto que Ollantaytambo ha tenido un auge económico en los últimos años, este hecho no se refleja en la población. El proceso de ocupación del suelo se ha dado espontáneamente con población de bajos recursos económicos.

El crecimiento demográfico y la migración en las últimas décadas, ha incrementado la necesidad de vivienda, teniendo como resultado la densificación del área urbana de Qosqo Ayllu en mayor grado, Araccama y Urbanización Pillcohuasi, generando hacinamiento y tugurización, con construcciones precarias que no brindan la seguridad de habitabilidad, no cuentan con servicios básicos y presentan fraccionamiento y subdivisión de la propiedad. **Mapa N° 11**

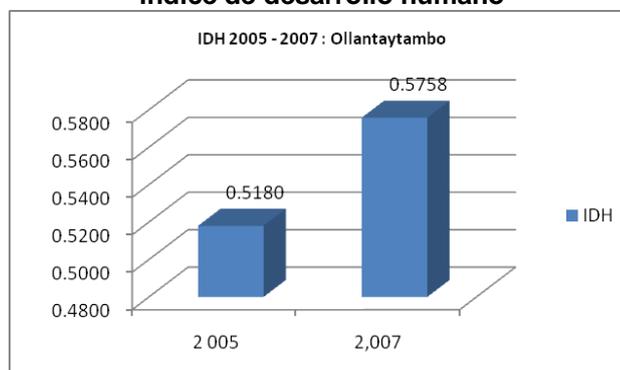
### 3.2.2 CARACTERÍSTICAS SOCIO-CULTURALES DE LA POBLACIÓN

#### 3.2.2.1 NIVELES DE VIDA Y POBREZA URBANA

##### ▪ Índice de desarrollo humano

El Índice de Desarrollo Humano para Ollantaytambo, hace que el año 2005 se ubique en el ranking en el puesto 477; sin embargo, para el año 2007 se ubica en la posición 484, es de decir, que en el lapso de dos años cambió su posición.

**Gráfico N° 05**  
**Índice de desarrollo humano**



años de edad y los mayores de 50. Cuando el porcentaje de los menores supera al de los mayores de 50 se define a la población estudiada como de carácter progresivo. Si esos porcentajes son similares se considera estacionaria y si el grupo de mayores de 50 supera al de los menores de 15 años se considera regresiva.

De esta información estadística se obtienen las siguientes conclusiones:

- Los valores del IDH para los años 2005 y 2007, colocan al distrito de Ollantaytambo en un lugar intermedio, ubicándose en el mismo rango para los años mencionados.
- El valor del IDH en el año 2005 era de 0,5180 el mismo que se incrementó para el año 2007 a 0,5758 es decir que los valores de las variables también se incrementaron.
- Haciendo una comparación, nos permite precisar que las condiciones de pobreza han cambiado, evidenciando una leve disminución de la pobreza.

#### ▪ Pobreza urbana

Ollantaytambo, se caracteriza por ser la única ciudad que se ha asentado sobre estructuras urbanas y arquitectónicas provenientes de la época Inca, de ahí que ha resultado muy difícil la dotación de servicios básicos como el desagüe, lo cual contribuye a que en muchas de las canchas incas se presenten condiciones de pobreza urbana, sumado a condiciones de hacinamiento y turgurización, ya que son habitados por numerosas familias que no consiguen acondicionar los espacios necesarios para una adecuada habitabilidad.

#### 3.2.2.2 INDICADORES DE SALUD

Las enfermedades respiratorias, infecciones parasitarias, de la piel y del tejido subcutáneo, y del sistema digestivo, son las 10 primeras causas de morbilidad en la población de Ollantaytambo.

En el 2010, las primeras causas de morbilidad en niños menores de 9 años fueron las enfermedades relacionadas al aparato respiratorio con un 45.16%, y las enfermedades infecciosas y parasitarias con 26.25%, incidiendo en la población menor de 5 años, siendo una dificultad para su normal desarrollo.

La prevalencia de enfermedades en los adolescentes son las relacionadas al sistema digestivo con un 47%, y respiratorias con 20.58%, siendo de mayor incidencia en las comunidades campesinas de las zonas altas del distrito.

**Cuadro Nº 21**  
**Morbilidad de 0 a 9 años y de 10 a 19 años**

Nº	DESCRIPCIÓN	Niño (0-9)				Adolescente 10 - 19)			
		2009	%	2010	%	2009	%	2010	%
1	Enfermedades del sistema respiratorio	1429	38.93	946	45.16	339	34.28	143	20.58
2	Enfermedades del sistema digestivo	989	26.94	329	15.70	282	28.51	327	47.05
3	Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias	690	18.80	550	26.25	226	22.85	135	19.42
4	Embarazo, parto y puerperio	161	4.39	0	0.00	42	4.25	32	4.60
5	Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo	83	2.26	3	0.14	19	1.92	8	1.15
6	Enfermedades del sistema genitourinario	86	2.34	7	0.33	29	2.93	10	1.44
7	Traumatismos, avencamientos y algunas otras consecuencias de causas externas	67	1.83	39	1.86	17	1.72	17	2.45
8	Enfermedades del ojo y de sus anexos	74	2.02	57	2.72	14	1.42	4	0.58
9	Enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo	55	1.50	66	3.15	12	1.21	8	1.15
10	Otros	37	1.01	98	4.68	9	0.91	11	1.58
	TOTAL	3671	100	2095	100	989	100	695	100

FUENTE: Red de Servicios de Salud - Cusco Norte  
 Base de datos de Seguro Integral de Salud SIS 2009 - 2010

Las principales causas de morbilidad en la población adulta entre 20 y 58 años, son las enfermedades relacionadas al sistema digestivo con un 43.81%, y la segunda causa se relaciona con los problemas respiratorios siendo el 19.29%. La prevalencia de enfermedades en los adultos de la tercera edad son las relacionadas al sistema respiratorio (20.48%) y las enfermedades infecciosas y parasitarias. Estas enfermedades se dan con más frecuencia en los poblados con déficit en los servicios de salubridad.

**Cuadro N° 22**  
**Morbilidad de 20 a mas años (2010)**

N°	DESCRIPCIÓN	Adulto (20 a 58)				Adulto Mayor (59 a +)			
		2009	%	2010	%	2009	%	2010	%
1	Enfermedades del sistema respiratorio	769	33.94	410	19.29	64	37.87	60	20.48
2	Enfermedades del sistema digestivo	724	31.95	931	43.81	52	30.77	51	17.41
3	Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias	464	20.48	201	9.46	34	20.12	56	19.11
4	Embarazo, parto y puerperio	92	4.06	186	8.75	3	1.78		0.00
5	Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo	49	2.16	121	5.69	4	2.37	45	15.36
6	Enfermedades del sistema genitourinario	47	2.07	132	6.21	1	0.59	16	5.46
7	Traumatismos, avenamientos y algunas otras consecuencias de causas externas	39	1.72	78	3.67	3	1.78	36	12.29
8	Enfermedades del ojo y de sus anexos	26	1.15	26	1.22	2	1.18	18	6.14
9	Enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo	36	1.59	28	1.32	4	2.37	2	0.68
10	Otros	20	0.88	12	0.56	2	1.18	9	3.07
	<b>TOTAL</b>	<b>2266</b>	<b>100</b>	<b>2125</b>	<b>100</b>	<b>169</b>	<b>100</b>	<b>293</b>	<b>100</b>

FUENTE: Red de Servicios de Salud - Cusco Norte  
 Base de datos de Seguro Integral de Salud SIS 2009 – 2010

### 3.2.2.3 INDICADORES DE EDUCACIÓN

#### ▪ Alfabetismo

La población analfabeta con más de 15 años de edad en el área urbana de Ollantaytambo, alcanza el 6,4% de 2,241 habitantes urbanos, en tanto que el 93,6% es población alfabeta, constituyéndose en un importante elemento del capital humano.

**Cuadro N° 23**  
**Condición de alfabetismo**

Población que sabe leer y escribir				TOTAL
SI		NO		
N°	%	N°	%	
2 097	93,6	144	6,4	2 241

FUENTE: Censo Nacional de Población 2007. INEI

#### ▪ Nivel educativo de la población

El nivel educativo de la población mayor de 15 años de edad en el área urbana de Ollantaytambo, ha llegado al 44,4% en el nivel secundario, el 28,0% alcanzó el nivel superior, y el 21,3% alcanzó el nivel primario.

**Cuadro Nº 24**  
**Nivel educativo de la población**

Grandes Grupos de Edad	Último nivel de estudios que aprobó										Total
	Sin Nivel		Educación Inicial		Primaria		Secundaria		Superior		
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Total de 15 y más años de edad	140	6.2	2	0.1	477	21.3	994	44.4	628	28.0	2241

FUENTE: Censo Nacional de Población 2007. INEI

Con las cifras alcanzadas, se calculó el Índice de Potencialidades del Capital Humano obteniéndose un índice medio de 4,7 en el centro urbano de Ollantaytambo, considerando que tiene una población joven progresiva, el porcentaje de alfabetismo se encuentra entre el 90 y 94% y más del 10% de su población mayor de 15 años de edad alcanzó el nivel educativo superior.

### 3.2.2.4 ASPECTOS CULTURALES

El poblado histórico de Ollantaytambo tiene su origen en la época pre inca y tiene como antecedente a la tribu de los *Tampus*. Gracias a las características patrimoniales se le conoce como “Ciudad Inca Viviente”, ya que la ocupación colonial se dio sobre las estructuras de la ciudad inca.

En la ciudad se evidencia una marcada identificación de la población con su linaje (procedente desde época inca) y sus manifestaciones culturales. Así, los pobladores alto-andinos usan de manera cotidiana su vestimenta autóctona, como una forma de mantener sus raíces.

Las costumbres y tradiciones que se practican actualmente, se remontan a la época prehispánica, siendo los más saltantes: el pago a la tierra o Pachamama, la veneración a los Apus (dioses tutelares), los trabajos de ayuda comunitaria como la Mita, Minka, Ayni, Thinka, Athi o Athisca, el Rimanacya o reunión de comunidades campesinas, el Chucharutucuy o corte de pelo.

Sin embargo, existe la posibilidad de que el incremento del turismo, pudiera en algún momento producir una paulatina pérdida de las costumbres y tradiciones.

En lo referido a los ritos y celebraciones, tenemos: la escenificación del Ollantay Raymi o Drama Ollantay; así como, el culto al Señor de Choquekillca en Pentecostés, el Niño Marcacocha en bajada de reyes (06 de Enero), y otras.

#### ▪ Devoción al Señor de Choquekillca

Es la celebración más importante del calendario religioso de la ciudad, donde se recuerda la aparición milagrosa en las aguas del río Vilcanota de una cruz de madera, en el sector conocido como Choquekillca (margen izquierda) y se conmemora en Pentecostés, que es una fecha móvil (a los 50 días de la Pascua).

La cruz es muy venerada por los pobladores de Ollantaytambo, el festejo se desarrolla en la modalidad de “cargos”, de este modo los “carguyoc” además de contratar los servicios religiosos, bandas de músicos y danzantes, preparan la “vianda” o “merienda” que es servida a toda persona que los visita.

La procesión de la cruz, es acompañada con bandas de músicos y danzarines organizados en 14 grupos (Kachampa, Qoyacha, Auccha Chileno).

#### ▪ **El Niño de Marcacocha**

La tradición cuenta que en el lugar denominado Marcacocha, un pastor tuvo una visión del niño Jesús, que se convirtió en una imagen que es venerada hasta nuestros días.

La celebración se inicia el día 05 de Enero, con el recibimiento del Niño en la ciudad, el día 06 es la fecha central y es cuando se desarrollan una serie de de celebraciones litúrgicas, la fiesta culmina el día 08 de Enero cuando el Niño regresa a las alturas de Huilloc y Patacancha.

#### ▪ **Religiosidad andina**

En Ollantaytambo, existe una fuerte ritualidad que se practica desde tiempo de los incas, donde principalmente se reverencia a las fuerzas de la naturaleza. Así entre Julio y Agosto las familias hacen despachos a los Apus para que su ganado permanezca libre de enfermedades y no sean robados.

Sin embargo, lo más importante es el pago a la tierra o Pachamama, que se lleva a cabo en el mes de Agosto, y que es realizado por personas entendidas en estos menesteres, por lo que son reconocidos por la población.

#### ▪ **Otras celebraciones**

La escenificación del **Drama Ollantay**, el 29 de junio de cada año en el sector denominado “Fortaleza de Ollantaytambo”, representa los amores del general Ollantay con Cusi Coyllor, (hija del Inka Pachacutec), los mismos que no eran permitidos por el soberano inca.

Al igual que el Inti Raymi, es una clara expresión de la identidad del poblador de Ollantaytambo, en la que participan tanto los pobladores de la zona urbana como los de las zonas rurales.

### **3.2.3 PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LA CIUDAD**

Ollantaytambo concentra el 12.7% de unidades económicas de la provincia<sup>2</sup> equivalente a 180 unidades económicas, las mismas que están distribuidas en 09 ramas de la actividad económica.

El de comercio al por mayor y menor concentra el 47.2% de unidades empresariales, seguido de alojamiento y restaurantes con el 40%, en tanto que el 12.3% de unidades empresariales se encuentran en otras actividades como la manufactura, la información y comunicaciones, y otros servicios.

---

<sup>2</sup> Censo Económico – INEI, el año 2008

**Cuadro Nº 25**  
**Unidades económicas por ramas de actividad**

Actividad Económica	PROV. URUB		OLLANTAY	
	Nº U.E.	%	Nº U.E.	%
Pesca y acuicultura	1	0.1	-	-
Industrias manufactureras	85	6.0	7	3.9
Suministro de electricidad	2	0.1	-	-
Suministro de agua, alcantarillado	2	0.1	-	-
Construcción	0	0.0	-	-
Comercio al por mayor y al por menor	773	54.5	85	47.2
Transporte y almacenamiento	14	1.0	1	0.6
Alojamiento y servicios de comida	355	25.0	72	40.0
Información y comunicación	41	2.9	3	1.7
Actividades financieras y de seguros	4	0.3	-	-
Actividades inmobiliarias	0	0.0	-	-
Actividades profesionales, científicas y técnicas	20	1.4	-	-
Actividades administrativas y servicios de apoyo	21	1.5	3	1.7
Enseñanza privada	14	1.0	-	-
Servicios sociales y relacionados con la salud humana	14	1.0	3	1.7
Artes, entretenimiento y recreación	17	1.2	2	1.1
Otras actividades de servicios	55	3.9	4	2.2
<b>Total</b>	<b>1,418</b>	<b>100.0</b>	<b>180.0</b>	<b>100.0</b>

FUENTE: Censo Económico, INEI 2008.

### 3.2.3.1 ACTIVIDAD COMERCIAL Y DE SERVICIOS

La principal actividad comercial del área urbana de Ollantaytambo, es la turística, teniendo un crecimiento significativo, con una oferta constante basada en la competencia mutua con un mínimo de calidad en el servicio. La ciudad cuenta con restaurantes turísticos y hoteles u hospedajes hasta de tres estrellas, la mayoría de los cuales no están registrados.

### 3.2.3.2 OTRAS ACTIVIDADES

La población urbana, a más de dedicarse a la actividad turística, se dedica a la agricultura, ya que un 60% de la población aproximadamente se dedica a esta como una actividad secundaria.

Otras actividades económicas son las de el comercio al por menor de productos de pan llevar (tiendas de abarrotes, farmacias, etc.).

**Cuadro Nº 26**  
**Principales actividades económicas**

ACTIVIDAD ECONÓMICA	ASOCIADOS	%
Mototaxistas	32	4,7
Vendedoras en la estación de Ollantaytambo	25	3,7
Artesanos	180	26,3
Transportistas	118	17,3
Vendedoras de comida y golosinas	48	7,0
Vendedores de abarrotes en el mercado	190	27,8
Hoteles y hospedajes	28	4,1
Restaurantes	21	3,1
Bar y discotecas	5	0,7
Farmacias	3	0,4

Minimarket	4	0,6
Internet	4	0,6
Locutorios	2	0,3
Tiendas de artesanías	9	1,3
Talleres de cerámica	3	0,4
Ranchos de caballo	4	0,6
Servicios higiénicos	3	0,4
Otros: Casa espiritual, gimnasio, agencias	5	0,7
TOTAL	684	100,00

FUENTE: Censo Económico 2008. INEI

### 3.3 CARACTERIZACION FISICA

#### 3.3.1 CARACTERIZACION URBANA

##### 3.3.1.1 MORFOLOGIA Y ESTRUCTURA URBANA Mapa N° 12

La ciudad de Ollantaytambo presenta elementos naturales predominantes que le dan una configuración especial, estos elementos son los cerros Pincuylluna, Choquepacayan y Bandolista, que también delimitan el espacio urbano, permitiendo un control visual del área urbana que se encuentra dentro de su contexto, evidenciando una fuerte relación entre el medio natural y la ciudad.

##### ▪ Paisaje Natural

Es posible afirmar que la forma del asentamiento urbano, ha sido condicionada por la presencia de elementos estructurantes como los cerros y el río, los mismos que han contribuido a la configuración urbana actual. La geomorfología del terreno es de forma plana con una ligera inclinación de norte a sur, con presencia de cerros en ambos márgenes y abierta en sentido longitudinal del valle; además los ríos Vilcanota y Patacancha atraviesan a lo largo de la ciudad.

##### ▪ Paisaje Cultural

La presencia del patrimonio arqueológico es predominante; el sector adyacente donde se levanta el conjunto arqueológico, y los sitios arqueológicos como los de Quelloraccay y del cerro Pincuylluna, condicionan y enmarcan el paisaje cultural.

##### ▪ Estructura Urbana

Ollantaytambo es quizás, una de las pocas ciudades en las cuales se han superpuesto las estructuras coloniales sobre las bases de la ciudad inca, de modo que su crecimiento se caracteriza por mostrar de manera diferenciada, las distintas etapas de su desarrollo histórico. **Mapa N° 13**

##### **Núcleo histórico.**

Es el que da origen a la ciudad, el que en su primera etapa se consolida como centro urbano, en una segunda etapa se da un proceso de crecimiento urbano lento de sur a norte. El crecimiento de la actividad turística, la migración, la venta de tierras, generan la ocupación informal del suelo, la necesidad de vivienda ha generado la ocupación de terrenos agrícolas en la parte sur de la ciudad.

El núcleo básico del centro histórico, mantiene su tipología y tejido urbano, es el espacio donde se concentra el uso residencial, manteniéndose las costumbres y vivencias tradicionales.

### **Sectores en proceso de consolidación.**

Se ubican al sur de la ciudad, y son las urbanizaciones de Pillcohuasi, San Isidro, donde la traza urbana es regular con una topografía de ligera pendiente.

Los otros sectores como Av. Estación, Asociación Bandolista, no presentan una estructura urbana definida, se han asentado espontáneamente y se adecuan a la topografía del terreno. El perfil urbano guarda relación con las características del entorno urbano y natural.

## **3.3.1.2 USOS DEL SUELO Mapa N° 14**

### **3.3.1.2.1 Uso Residencial**

Es el uso predominante en la ciudad de Ollantaytambo, principalmente en los sectores antiguos de Qosqo Ayllu y Araccama Ayllu, que mantienen este carácter desde época inca.

Las zonas de Maskabamba, Alameda Cien Ventanas y las nuevas de San Isidro, Pillcohuasi, Bandolista, Huayroncoyocpampa, Avenida Estación, son predominantemente residenciales, aunque se evidencia un mayor desarrollo del uso mixto vivienda – comercio.

### **3.3.1.2.2 Uso Comercial**

El uso del suelo comercial se da en el eje de la Calle y Plaza Principal, Calle Ventiderio y Plaza Araccamama, con mayor intensidad debido a que este es el principal eje vehicular de la ciudad que une las provincias de La Convención y Urubamba. En este eje se localizan tiendas de abarrotes y artesanía, hospedajes y restaurantes.





El mercado de abastos es el principal centro comercial de la ciudad que alberga a los comerciantes del distrito, donde también se lleva a cabo la feria semanal en la que participan los pequeños productores de piso de valle y de la cuenca del Patacancha.

El comercio vecinal como tiendas de abarrotes, farmacias, restaurantes pequeños, se asienta en los diferentes sectores de la ciudad, especialmente en las calles más concurridas y de paso obligatorio dentro de cada barrio, zona o sector, dinamizándolo.

El mercado artesanal ubicado en la Plaza Manyaraqui es otro punto importante dentro de la ciudad, donde se emplazan las asociaciones de artesanos.

#### **3.3.1.2.3 Uso Industrial**

En la ciudad de Ollantaytambo, no se presentan usos de suelo industrial, ya que solo se tienen algunos relacionados a actividades de metal mecánica (soldadura) y carpinterías, muy escasas y dispersas en la ciudad.

#### **3.3.1.2.4 Otros usos**

Entre otros usos del suelo se tienen:

**Camal Municipal.-** Ubicado en la Calle Occobamba. Se beneficia el ganado vacuno que se comercializa en el mercado de abastos. Los residuos son evacuados al colector público sin ningún tipo de tratamiento.

**Cementerio Municipal.-** Ubicado en la Av. Estudiante, junto a la I.E.S. Ollantay. Se observa el hacinamiento de nichos existiendo a la fecha déficit de espacio para el servicio.

**Estación Ferroviaria.-** Ubicada al sur del poblado. Se emplaza en una zona de alto riesgo por inundación y no cuenta con los servicios necesarios para este tipo de servicio como son zonas o salas de espera, servicios higiénicos, etc.

**Estacionamiento Vehicular.-** Existen dos tipos de estacionamientos: Estacionamiento Turístico, ubicado en el sector de Araccama Ayllu en terrenos pertenecientes a la Iglesia, los mismos que han sido alquilados a la Municipalidad que lo administra.

Un segundo estacionamiento se encuentra en el sector de la estación, en terrenos privados, los que han sido alquilados a Perú Rail e Inka Rail exclusivamente para sus pasajeros.

La ciudad no cuenta con terminal terrestre ni estacionamientos públicos; el terminal de pasajeros interdistrital se da en plena vía pública delante del mercado de abastos con el peligro de que los transeúntes sufran algún accidente.

**Telecentro Municipal.-** Ubicado en la Calle Occobamba; brinda los servicios de biblioteca, internet y otros servicios conexos a toda la población.

### 3.3.1.3 CARACTERÍSTICAS DE LA EDIFICACION

#### 3.3.1.3.1 Materiales y sistemas constructivos Mapa N° 15

El material utilizado en la construcción de las viviendas constituye una característica para determinar las condiciones de vida de la población, relacionadas con la habitabilidad de la vivienda y la capacidad de inversión en vivienda de las familias.

Ollantaytambo se caracteriza por ser una ciudad con edificaciones de piedra de data inca, principalmente en los sectores de Qosqo Ayllu y Araccama Ayllu. El núcleo histórico mantiene las edificaciones en piedra, sobre las cuales se ha edificado un piso en adobe, presentando una gran estabilidad, debido principalmente al ancho de muro de piedra que oscila entre 1 y 1.2 m.

El adobe es el material predominante en las construcciones, debido a que normativamente solo se permite este material en las áreas históricas.

Las construcciones tradicionales, llevan cimientos de piedra y barro, muros de adobe y cobertura de teja de arcilla cocida sobre tijerales de madera (eucalipto), en algunos casos la cobertura es de calamina.

En las últimas décadas se han dado edificaciones de concreto armado en ciertos sectores de esta zona, principalmente al interior de las canchas incas.

La zona de la Avenida Estación es la que presenta mayor porcentaje de edificaciones en material de concreto armado y sistema constructivo aporcado, entre las que se encuentra el Centro de Salud del distrito. Las edificaciones de adobe se muestran en menor porcentaje. Las edificaciones ubicadas a orillas del río Patacancha son de material y sistema constructivo tradicional, adobe, las que en crecida del río sufren inundaciones por el desborde del río.

### **3.3.1.3.2 Alturas de edificación**

La conformación volumétrica de la ciudad es homogénea; predominan las construcciones de dos niveles en adobe sin acabados, también existen construcciones de concreto de dos y tres niveles ubicados en sectores nuevos de la ciudad.

Entre estas edificaciones tenemos el Centro de Salud, la Municipalidad y algunas otras particulares que rompen el conjunto del perfil urbano. **Mapa N° 16**

### **3.3.1.3.3 Estado de conservación**

Las características de una ciudad con estructuras habitacionales originales de época inca, hacen de Ollantaytambo una ciudad singular; sin embargo, ésta va deteriorándose debido a la falta de mantenimiento de estas estructuras. La mayor parte de los pobladores de estas canchas incas no cuentan con el saneamiento físico legal por lo que no pueden realizar intervención alguna sin la autorización del Ministerio de Cultura que es el ente encargado de velar por el patrimonio, por lo que los pobladores realizan las intervenciones según su criterio con el consiguiente riesgo de destruir estas estructuras prehispánicas.

Por otro lado, la ciudad está surcada por acequias o canales de agua de data inca que llevan el agua hasta la zona agrícola. Estas acequias que discurren por las calles de Qosqo Ayllu, Araccama y otras zonas de la ciudad, no reciben el mantenimiento adecuado, permitiendo que las aguas ingresen a las viviendas, deteriorando la cimentación y poniendo en peligro la estructura física de la edificación y de sus habitantes. **Mapa N° 17**

En general, el sector habitacional de Qosqo Ayllu y Araccama, son los que presentan mayor grado de deterioro, observándose la erosión en los sobrecimientos y en los muros, así como, el deterioro de los techos que no reciben mantenimiento.

En el sector con predominio comercial, sobre todo en el perímetro de la Plaza Principal, en el que se encuentran restaurantes turísticos, las edificaciones se hallan en regular estado de conservación. Hacia la fachada se han hecho intervenciones con la finalidad de “mejorar” la presentación del establecimiento. Al interior, es decir en los patios, se aprecia la tugurización y hacinamiento de edificaciones encontrándose en su mayoría en mal estado de conservación.

## **3.3.1.4 EQUIPAMIENTO URBANO Mapa N°18**

### **3.3.1.4.1 Equipamiento Educativo**

El equipamiento educativo se encuentra focalizado en el ámbito urbano y alcanza los niveles inicial, primario y secundario, teniendo cobertura distrital principalmente en el nivel secundario.

Cuenta con las siguientes Instituciones Educativas:

**Cuadro Nº 27**  
**Equipamiento Educativo**

NIVEL	NOMBRE C.E.	MATERIAL	ESTADO
INICIAL	I.E.I. San Isidro	Adobe	Regular
	I.E.I. Ollantaytambo	Adobe	Regular
PRIMARIA	I.E. Virgen de Fátima	Concreto	Bueno
	I.E. Manco Inca	Adobe y Concreto	Regular
SECUNDARIO	I.E.S. Ollantay	Adobe y Concreto	Regular

Fuente: Elaboración propia. 2011

**Nivel Secundario.-** La Institución Educativa Ollantay es la única del nivel secundario y es mixta. Se encuentra ubicada en la Av. Estudiante hacia el sector sur de la población.

La infraestructura es de concreto armado de un piso en el ala oeste y sur, las que se encuentran en mal estado de conservación, entre ellas está el patio principal y a continuación una infraestructura de dos pisos en regular estado de conservación. Cuenta con aulas, laboratorio, biblioteca, sala de cómputo y servicios higiénicos.

**Nivel Primario.-** Existen dos instituciones educativas de este nivel. La primera, la Institución Educativa Manco Inca, se ubica contigua a la Institución Secundaria. Su infraestructura es de un solo piso, algunos de los pabellones son de adobe que se encuentran en mal estado de conservación ya que datan desde la época de su fundación en la década de 1960.

Los otros pabellones son de concreto armado construidos en la primera década de este siglo, encontrándose en buen estado de conservación.

La Institución Educativa Virgen de Fátima, se encuentra en el sector de Maskabamba al este de la ciudad. Su infraestructura data desde su fundación, en material de adobe, encontrándose en mal estado de conservación. Cuenta con un nuevo pabellón hacia la fachada principal en concreto armado construido entre el 2007 y 2008 que se encuentra en buen estado de conservación.

Cuenta con aulas, cocina, servicios higiénicos, patio, área recreativa, y un espacio agrícola (chacra) e invernadero.

Cabe indicar que cada uno de estas Instituciones Educativas, así como la Secundaria cuentan con terrenos de cultivo que aportan un ingreso económico a las Instituciones para su sustento.

**Nivel Inicial.-** La Institución Educativa Inicial “Ollantaytambo”, se encuentra en la calle Patacalles, en el núcleo antiguo de Qosqo Ayllu, ocupando una cancha inca que fue restaurada por COPESCO en la década de 1990.

Por ser una cancha inca sus estructuras son de piedra con cobertura de teja sobre estructuras de madera del tipo par y nudillo, manteniendo la tipología de la casa inca, a excepción de la cobertura.

Cuenta con una dirección, tres aulas de 3, 4 y 5 años, una cocina, servicios higiénicos, patio y espacios de recreación; estos tres últimos han sido acondicionados en los espacios libres de la cancha inca.

En el sector de Compone se encuentra la segunda Institución Educativa Inicial “San Isidro”. Su infraestructura es de un solo piso, atendiendo a niños de 3, 4 y 5 años. Cuenta con dirección, cocina, servicios higiénicos y patio de recreo.

Estas Instituciones Educativas albergan a la población escolar de la ciudad y de las comunidades, especialmente la institución secundaria.

#### **3.3.1.4.2 Equipamiento de Salud**

La prestación de este servicio de salud es brindada por el Ministerio de Salud a través del CLAS Ollantaytambo, con un establecimiento de Categoría I-4, siendo un Centro de Salud con Internamiento y cobertura para el ámbito del distrito. Cuenta con los servicios de Medicina, Obstetricia, Odontología, Psicología, laboratorio, farmacia, tópico e internamiento. Cuenta con un área de 570.78 m<sup>2</sup>.

El personal designado para el establecimiento de salud no satisface la demanda de la población, especialmente los días miércoles que son los de mayor afluencia, sobre todo de los pobladores de la Cuenca del Patacancha, por darse en la ciudad el “mercado ferial”.

Se ubica en la Av. Estación y su infraestructura de concreto armado data del 2005. Actualmente está en construcción la ampliación en la parte posterior.



### 3.3.1.4.3 Equipamiento de Recreación y Deportivo

#### Equipamiento deportivo

##### ▪ Estadio Municipal

Ubicado en el sector sur de la ciudad al finalizar la Av. Estudiante. Esta infraestructura ha sido remodelada el año 2005, y cuenta con una tribuna.

##### ▪ Piscina Municipal

Hacia el sector Este se localizan dos piscinas: una para adultos y otra para niños que no funcionan debido a que la dotación de agua no es suficiente para ser llenada. Cuenta con juegos infantiles, en regular estado de conservación.

##### ▪ Losas deportivas

Una ubicada en la Urbanización Pillcohuasi, la misma que se encuentra en remodelación, localizada colindante a los restos arqueológicos, sufriendo deterioro permanente por la naturaleza de los juegos practicados y también porque este espacio es alquilado para diferentes actividades sociales y de diversión.

Una segunda losa deportiva se ubica en la Urbanización San Isidro construida en el año 2005; junto a esta se halla un curso de toros construido en el mismo año.

Huayroncoyocpampa cuenta con una cancha deportiva (con gras), la cual se encuentra en mal estado de conservación. También se tiene una plaza para recreación pasiva en mal estado de conservación.

El sector de Bandolista cuenta con una cancha deportiva en malas condiciones; no cuenta con el tratamiento del piso ni del área circundante, no brinda las condiciones para un uso seguro y agradable.



#### Equipamiento Recreacional

##### ▪ Plaza Principal

Sirve para la recreación pasiva, es decir, para las actividades cívico-escolares, religiosas y de congregación de la población.

#### ▪ Plaza de Manyaraqui

Es un espacio de época inca, que actualmente está ocupada por una asociación de artesanos, ocupación que degrada el espacio y la morfología urbana de la ciudad.

#### 3.3.1.4.4 Otros

**Municipalidad Distrital.**- Se encuentra en la Plaza Principal con una infraestructura en concreto armado inaugurado el 2006, encontrándose en buen estado de conservación.

**Instituto Regional de Cultura.**- La infraestructura de esta dependencia, se encuentra dentro del Conjunto Arqueológico, sobre la vía hacia Quillabamba. Su infraestructura es de material prefabricado.

La Gobernatura y el Juzgado de Paz funcionan en las viviendas del Gobernador en Qosqo Ayllu y del Juez de Paz en Pillcohuasi.

**Camal Municipal.**- Se encuentra ubicado en la vía a Occobamba y su infraestructura es del año 2006 en concreto armado. En este se beneficia sólo el ganado vacuno que se comercializa en el mercado de abastos. Cuenta con los servicios básicos de agua, desagüe, donde los residuos provenientes del beneficio del ganado son evacuados al colector público sin ningún tipo de tratamiento, contribuyendo a la contaminación del río Vilcanota. Cuenta también con el servicio de energía eléctrica.

**Cementerio Municipal.** Se ubica en la Av. Estudiante junto al local de la Institución Educativa Secundaria. Su construcción se remonta a la época republicana, hoy se observan mausoleos familiares y hacinamiento de nichos, quedando el espacio insuficiente para la demanda existente.

**Telecentro Municipal.** Se ubica en la Calle Occobamba, en el sector de Qosqo Ayllu. Es una edificación que se ha adecuado al contexto y sobre todo al andén inca existente que ha sido restaurado e incorporado a la edificación. Se ha construido en el 2008 y cuenta con los servicios de internet, biblioteca, y aulas en las que se imparte la enseñanza del idioma inglés.

**Terminal de buses.** En el sector de Araccama se encuentra el terminal de buses turísticos administrado por la Municipalidad Distrital. Este da el servicio de estacionamiento a los buses que transportan turistas hasta el conjunto monumental. El inmueble es de propiedad de la Parroquia de Ollantaytambo y está en calidad de alquiler.

Al final de la Av. Estación, se encuentran dos estacionamientos: uno perteneciente a Perú Rail y el otro a Inka Rail. Estos reciben a los buses que transportan turistas hacia Machupicchu.

En este mismo sector se encuentra el terminal de empresas de transporte interprovincial Ollantaytambo-Urubamba-Cusco, agrupando a tres empresas de transporte que brindan este servicio.

Los terrenos en los que se ubican estos servicios son de propiedad particular por lo que los poseionarios pagan alquiler por su uso.

**Servicios higiénicos públicos.-** Dan servicio a toda la población y a los turistas o visitantes. Se encuentran uno en el sector de la estación del ferrocarril, otro dentro del mercado de abastos y un tercero al inicio de la vía a la estación, la Av. Estudiante.

### 3.3.1.5 SERVICIOS BÁSICOS

#### 3.3.1.5.1 SISTEMA DE AGUA POTABLE

La ciudad de Ollantaytambo es abastecida de agua potable por la Municipalidad Distrital a través de la Sub Gerencia de Medio Ambiente que administra el servicio desde la captación hasta la distribución a las viviendas. **Mapa N° 19**

El sistema de captación, es aprovechado de fuentes naturales de agua, manantiales, existentes en las zonas altas del distrito; realizándose desde dos sectores: el primero en la zona de Musccapucjio con 6 puntos de captación que conducen el agua al reservorio ubicado en el sector de Bandolista con una capacidad de 100 m<sup>3</sup>.

La segunda fuente de captación se encuentra en el sector de Callispucjio con 2 puntos de captación que llevan el agua al reservorio ubicado al lado del anterior con una capacidad de 50 m<sup>3</sup>.

Desde estos reservorios la ciudad es abastecida en un 80%, existiendo sectores como la denominada Quinta Cruz Esquina que se abastecen de agua a través de instalaciones precarias desde las viviendas de la urbanización Pillcohuasi.

El reservorio de mayor capacidad ha sido construido el año 2007 dentro del Proyecto de Ampliación del Sistema de Agua Potable, encontrándose en buen estado de conservación, así como 4 de las captaciones de Simapucjio que son nuevas.

En el sector de la Asociación Bandolista, se encuentra un tercer reservorio que abastece este sector, cuya captación también se explota de manantes ubicados en el sector denominado Ccotomonte desde donde sale 1 punto de captación.

El tratamiento al que es sometido el agua para el consumo humano, es el de cloración por goteo, utilizándose 2kg. de cloro al día para una capacidad de 1100 litros, sin que este garantice la pureza del agua para su consumo.

El costo por el servicio es subsidiado por la Municipalidad, ya que un 90% de la población no paga por el servicio; la población no toma conciencia de la utilidad del líquido elemento y no realiza el mantenimiento pertinente a sus instalaciones observándose un desperdicio continuo y constante a través de las piletas que mantienen discurriendo el agua durante las 24 horas del día.

#### **3.3.1.5.2 SISTEMA DE ALCANTARILLADO**

La configuración topográfica en la que se asienta la ciudad permite que la evacuación de las aguas servidas se dé por gravedad desde la parte norte hacia el sur, sector en el que los emisores desembocan a los ríos Vilcanota y Patacancha.

El 70% de la población aproximadamente cuentan con la red de desagüe, confluyendo en tres colectores: el primero que recoge las aguas servidas del sector de Qosqo Ayllu, Plaza Principal, Tejarpata, Tejar, Pillcohuasi, Alameda Cien Ventanas y Maskabamba Este colector cruza el área agrícola de este último sector para evacuarlas en el río Vilcanota sin tratamiento alguno.

Un segundo colector baja por la Calle Occobamba, recogiendo las aguas servidas del sector de Bandolista, Miskanapampa, Calle Occobamba y Av. Estación, desembocando en las aguas del río Patacancha sin tratamiento alguno. En el recorrido del río Patacancha desde Miskanapampa hasta la estación del ferrocarril, se observa la evacuación de las aguas servidas desde algunas viviendas y establecimientos de hospedaje directamente al río.

Los sectores de Araccama y San Isidro recogen las aguas servidas en un colector que atraviesa el área agrícola hacia el sector sur de San Isidro desembocando en un pozo séptico y luego en dos pozos percoladores ubicados en un terreno contiguo al río Vilcanota desde donde desembocan al río. **Mapa N° 20**

Las viviendas que se están construyendo aisladamente en el sector sur de las urbanizaciones San Isidro y Pillcohuasi, y al sur de Maskabamba no cuentan con este servicio, evacuando las aguas servidas a la acequia que abastece de riego los campos de cultivo. El sector de Santa Rosa, en el que se emplaza la estación del ferrocarril y establecimientos de hospedaje tampoco cuentan con redes de desagüe, evacuando sus aguas a los ríos Vilcanota y Patacancha.

En Qosqo Ayllu existen viviendas aisladas que no cuentan con servicios higiénicos, haciendo uso para el efecto los corrales adyacentes a la vivienda creando así un foco de contaminación, así como pozos secos.

Las aguas residuales provenientes del entorno urbano son colectadas a través de una red de canales y transportadas a puntos de eliminación como el río Patacancha y el río Vilcanota, al igual que las demás ciudades del Valle Sagrado no se realiza

ningún tratamiento de depuración de las aguas por lo que afecta a las características de estos recursos hídricos.

### **3.3.1.5.3 SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

La Empresa Prestadora de Servicios Electro Sur Este S.A., a través de la Zonal Urubamba, es la encargada de abastecer de energía eléctrica a la ciudad de Ollantaytambo. Esta recibe y distribuye la energía a la población desde dos subestaciones: una ubicada en la Calle Principal y la otra ubicada en la zona de Araccama contigua al puente Calycanto. **Mapa N° 21**

Una tercera subestación se ubica en la Av. Estación frente al Hostal Pakaritampu abasteciendo solamente a este hostal por la demanda energética que requiere. Una cuarta es la que abastece de energía eléctrica a Perú Rail ubicada en la misma estación.

Existen transformadores aéreos en la Av. Estación frente al Centro de Salud, en el mercado de abastos y en Huayronccoyocpampa.

El alumbrado público en la ciudad tiene una cobertura del 60% aproximadamente. En el sector de Qosqo Ayllu, las luminarias se encuentran adosadas a las paredes, tipo braquet, en los demás sectores son pastorales con postes de concreto.

La calidad del alumbrado público no es de calidad, es tenue y opaco que hace inseguro el tránsito por las vías; algunas calles no cuentan con alumbrado debido al mal estado de conservación de las luminarias y, por que no existe la instalación. Por otro lado, la tensión no es constante presentándose “altas y bajas de tensión”, originando el desperfecto en los aparatos eléctricos.

Debido a las características patrimoniales de la ciudad, el sistema de cableado es subterráneo especialmente en el centro histórico; debido al crecimiento de la demanda por contar con el servicio de energía eléctrica a domicilio, se han realizado instalaciones aéreas en algunos sectores de la ciudad deteriorando las visuales del paisaje urbano.

### **3.3.1.5.4 SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES**

Ollantaytambo cuenta con el sistema de telefonía domiciliaria, comunitaria y telefonía celular. La telefonía domiciliaria cubre un 30% de la población, ya que este servicio no es de necesidad primordial, y porque gran parte de la población no cuenta con recursos económicos para cubrir el costo del servicio.

Cuenta con señal de televisión abierta de tres canales de emisión nacional, dos de ellas captadas por satélite, una con repetidora municipal y una cuarta que es de señal privada (cable) captada por equipos de la municipalidad. Existe también la señal de televisión por cable captada por satélite que brindan las empresas privadas de telefonía.

El sistema de internet se da en cabinas de propiedad privada que brinda el servicio en un número de 04 cabinas cuyo costo por hora es inaccesible para la población sobre todo para la escolar (S/. 3.00/hora). Los hoteles cuentan con internet que brindan a sus pasajeros. El Telecentro Municipal brinda el servicio a la población a menor costo que las cabinas de propiedad privada.

Una estación de radio de propiedad de la Municipalidad legalmente establecida es la única del Distrito y tiene una cobertura que alcanza el Piso de Valle, Pachar y parte de la Cuenca del Patacancha. Se captan también emisoras de la ciudad de Urubamba y algunas otras señales nacionales e internacionales en la Onda Corta.

### **3.3.1.5.5 RESIDUOS SÓLIDOS**

Los residuos sólidos producidos por los pobladores de Ollantaytambo son manejados por la Municipalidad, encargándose de la recolección y disposición final en el botadero de Hawacollayniyoc perteneciente al distrito de Maras.

El recojo de los residuos domiciliarios está organizado de manera que todos los sectores de la ciudad están siendo cubiertos por turnos.

En el sector de Qosqo Ayllu se da de forma diaria, y como esta zona es netamente peatonal el recojo se efectúa con 02 triciclos que hacen un recorrido por todas las calles de sur a norte, la plaza principal, el sector de Pillcohuasi y la Calle Tejar, llevando luego los desechos hasta un camión para su disposición final.

Los sectores de Maskabamba, Alameda Cien Ventanas, Araccama y San Isidro, evacuan los residuos sólidos al camión municipal en forma interdiaria.

En el sector de Huayroncoyocpampa el recojo se hace con el camión municipal y la frecuencia es semanal.

La Municipalidad se encarga también de mantener limpios los espacios urbanos. Cuenta con una cuadrilla de barredoras constituida por 10 mujeres que recorren la zona de Qosqo Ayllu, la Plaza Principal y la Plaza Manyaraqui de 4.00 am a 10 .00 am, dejando limpios estos sectores de la ciudad.

Los residuos sólidos son acumulados y trasladados hacia el botadero de la ciudad de Urubamba, sin embargo, en el entorno urbano de la ciudad de Ollantaytambo existen acumulaciones de residuos sólidos, así como en algunos sectores de las riberas del río Patacancha.

### **3.3.1.6 INFRAESTRUCTURA VIAL Y TRANSPORTE**

#### **Infraestructura Vial**

Por la ciudad de Ollantaytambo pasa la vía Interprovincial o Expresa, cruzándola de este a oeste, conectando el Cusco a través de la Provincia

de Urubamba con el Valle de la Convención y a través de esta se conectan también las comunidades del Piso de Valle. Una segunda vía importante es la que cruza la ciudad de sur a norte y conecta la ciudad con las comunidades de la Cuenca del Patacancha y el Valle de Occobamba. **Mapa N° 22**

▪ **Vía Interprovincial o expresa**, constituida por la vía que une las Provincias de Cusco, Urubamba y Quillabamba, se transforma en la Alameda Cien Ventanas, la Calle y Plaza Principal, y la Calle Ventiderio dentro de la ciudad, cumpliendo el rol de Interprovincial y urbana principal. Soporta el tránsito de carga pesada con los consiguientes problemas de seguridad peatonal y vehicular por presentar en algunos sectores secciones para el paso de un solo vehículo causando congestión vehicular.

Esta vía está asfaltada hasta el ingreso a la ciudad en el sector de Maskabamba, desde donde cambia el tratamiento a empedrado con canto rodado hasta llegar a la Plaza Principal incluyendo la Calle Ventiderio cuyo tratamiento es de lajas de piedra, la que se encuentra en buen estado de conservación.

▪ **Vías locales**

Estas vías son las que articulan los diferentes sectores de la ciudad, entre estas tenemos:

La Av. Estudiante, empieza en la estación del ferrocarril hasta llegar a la Calle Ventiderio para luego desembocar en la plaza principal. La importancia que cobra dentro de la red vial de la ciudad es la articulación entre la estación y el centro de la ciudad, el tratamiento de la rodadura es de concreto armado construido recientemente.

La Calle Occobamba, inicia en la Calle Ventiderio y se desarrolla hacia el norte paralela al río Patacancha. Está afirmada y se encuentra en mal estado de conservación. La principal función de esta vía es la conexión entre la ciudad y las comunidades de la Cuenca del Patacancha.

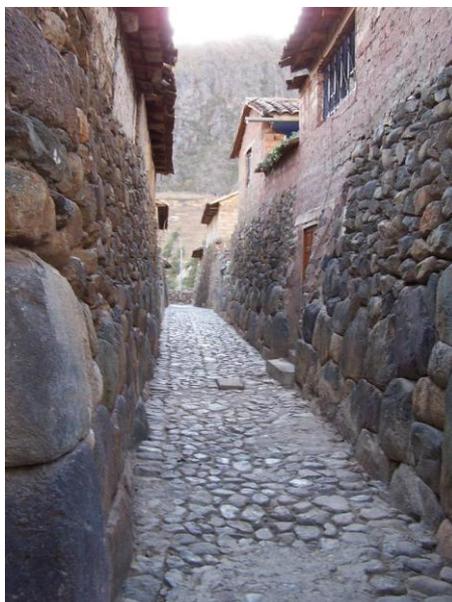
Las vías de la urbanización Pillcohuasi están siendo intervenidas por la Municipalidad Distrital, ya que estas sólo están afirmadas causando inconvenientes en los vecinos en época de lluvias. Las vías de la urbanización San Isidro se encuentran empedradas con canto rodado y en buen regular estado de conservación.

El sector de Maskabamba se articula por medio de una vía local cuyo tratamiento es empedrado en buen estado de conservación. Desde esta vía sale un camino de origen inca que articula la ciudad con el sector de Huayroncoyocpampa, cruzando el río por un puente con bases incas denominado Tambuchaca.

**Caminos peatonales**

Ollantaytambo se caracteriza por mantener dentro de su centro histórico calles con carácter peatonal de origen inca, con secciones de no más de 3 m., dándole una especial configuración que lo hace característico, articulándolo con los diferentes sectores y con las principales vías locales. Su tratamiento es empedrado con canto rodado que dificulta el tránsito de vecinos y visitantes por su mal estado de conservación.

Entre los caminos peatonales también se tienen los caminos de origen inca que actualmente son utilizados por la población y unen la ciudad con sectores que se ubican fuera del ámbito urbano. Estos caminos incas se hallan en mal estado de conservación.



### **Transporte Público**

En los últimos años el parque automotor del distrito de Ollantaytambo se ha incrementado considerablemente debido a la actividad turística y a que el transporte ferroviario hacia Machupicchu tiene como terminal la estación ubicada en esta ciudad, desde donde sale el transporte de pasajeros locales y de turistas hacia la ciudad del Cusco, produciendo contaminación atmosférica por la emisión del monóxido de carbono.

El paradero de transporte interurbano se localiza delante del mercado de abastos en plena vía pública de manera informal causando congestión vehicular y el riesgo de accidentes, ya que los días de feria, principalmente los miércoles hay afluencia de la población que compra y la que viene desde las comunidades a expender sus productos, así como las horas punta principalmente de ingreso y salida de escolares de las instituciones educativas.

Las mototaxis prestan servicio dentro de la ciudad sin una ruta definida, tienen como paradero informal la zona del puente Calycanto.

### **Transporte de carga**

Es un flujo importante que pasa por la ciudad de Ollantaytambo desde la ciudad del Cusco al Valle de Quillabamba y viceversa.

Este transporte cruza la ciudad por la única vía que lo articula: vía interprovincial o expresa; por donde diariamente fluyen a través de la ciudad vehículos turísticos y de alto tonelaje, seguidos de los de transporte de pasajeros.

El transporte de carga traslada productos del Valle de Quillabamba a los mercados regionales y nacionales e ingresa con productos de pan llevar, de abarrotes y de construcción para ser comercializados en los mercados locales de Quillabamba y demás distritos. Este flujo diario origina caos vehicular en horas y días punta, así como una paulatina destrucción del patrimonio, al ingresar vehículos de alto tonelaje al centro de la ciudad, creando microsismos en las estructuras patrimoniales y el conjunto arqueológico acelerando su deterioro.

### **3.3.1.7 DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA Y CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL Y NO ESTRUCTURAL DE LA CIUDAD DE OLLANTAYTAMBO**

En forma similar a las ciudades de Písaq y Urubamba, la ciudad de Ollantaytambo está sujeta también a una serie de cambios en su desarrollo. Se caracteriza también por la presencia de dos núcleos marcados cuales son: el núcleo histórico y el expansionista.

#### **3.3.1.7.1 EDIFICACIONES**

##### **▪ Viviendas, comercio y servicios**

El núcleo histórico, al que también llamaremos antiguo, presenta aun las tendencias de uso con la cimentación antigua de piedra y barro, que permite solo construcciones de 2 niveles y excepcionalmente de 3. En la zona adyacente al río Patacancha, se encuentran edificaciones que han sufrido inundaciones por su cercanía, lo que obliga al Municipio a tomar en cuenta siempre en casos de emergencia y pensar en una intervención por su parte como ente normativo y supervisor de este tipo de construcciones.

En este grupo se encuentran las edificaciones de QOSQO AYLLU que es la zona al norte de la Ciudad de Ollanta, con construcciones antiguas y tradicionales andinas de adobe y barro.

Actualmente esta zona se ha convertido en sector comercial, con tiendas, restaurantes, negocios turísticos, que le dan un valor adicional a la ciudad. Se puede observar en la fotografía lo mencionado.



En la Av. Ventiderio que es a la vez la ruta de acceso a la ciudad de Quillabamba con tránsito pesado y buses, se han ubicado una serie de negocios como:

- ✓ Restaurantes
- ✓ Hoteles y Hostales
- ✓ Tiendas Abarrotes.
- ✓ Posta Médica.

En el cuadro que sigue se ha efectuado una verificación rápida del estado de las viviendas registrando aquellas cuya construcción se encuentra en condiciones de graves, regulares o buenas.

En cuanto a las edificaciones se ha efectuado una revisión rápida de ellas, los cuales deben ser registrados y supervisados por la Municipalidad de Ollantaytambo.

**Cuadro N° 28**  
**VIVIENDAS EN MAL ESTADO**

MANZANAS	CALLES	N°Viviendas en problemas
CASCO MONUMENTAL		20 Regulares y GRAVES
SECTOR ENTRADA	Entre Palpancaro y Plaza de Armas	10 Regulares y GRAVES
SECTOR IZQUIERDO	Entre San Isidro y el río Patacancha	5 GRAVES
SECTOR ESTACION (Margen derecha)	Entre Pte. Carrozable y estación FFCC	
Sector Colegio ( margen izquierda)	Entre Pte. carrozable y vía férrea	
Sector Pilcohuasi Pampahuasi	Entre Carretera Entrada y FFCC	10 Regulares
Margen Derecha del Río Vilcanota	Desde entrada a Ollanta hasta Estación	
Margen Izquierda del Río Vilcanota	Cruzando Puente carrozable	20 Regulares y Graves

En caso de sismo, inundación o aluviones, las viviendas designadas como graves serían las primeras afectadas, sin contar con los efectos colaterales de las demás viviendas, que por su ubicación son también un grave problema.

Agregamos a ello, que la zona turística es decir el mismo Complejo Turístico de Ollantaytambo, donde se desarrolla la principal actividad del poblado, se reúnen miles de personas, y están siempre en riesgo de sufrir accidentes, por varios motivos, por cuanto presentan puntos importantes como:

- Falta de zonas seguras de salida y/o concentración.
- Calles Tugurizadas por turistas y pueblo.
- Falta de Planes de Evacuación
- Falta de Letreros y Carteles de Señalización.

### – Falta de concientización de la Población



También se debe mencionar lo importante que constituye la **actividad hotelera** instalada en Ollantaytambo, sobre la cual se puede indicar que:

- Estos establecimientos en su mayoría son edificaciones antiguas que han sido acondicionadas para recibir a los turistas, por lo que no son locales preparados para cualquier eventualidad o emergencia, es decir, no cuentan con la adecuada señalización, ubicación de extintores personal preparado para atender en las ocasiones requeridas y asumir de manera óptima los eventos probables. Estos hoteles acondicionados, se encuentran sobretodo en el Casco Monumental de Ollanta.
- Por otro lado se han encontrado hoteles de construcción reciente, de material noble, con áreas destinadas a accesos, zonas seguras, señalización mejorada y con condiciones mejores que los anteriores, en la parte sur, hacia la estación de ferrocarril de Ollantaytambo como el Hotel Pakaritampu, con mejores condiciones de infraestructura.

**Los restaurantes** también han sido visitados y se tiene que la mayoría de los restaurantes turísticos en el caso monumental se ubican en edificaciones antiguas, acondicionadas, sin las garantías ni condiciones que establece la norma. Estas edificaciones se ubican principalmente en la Plaza principal, así como, en la calle de acceso a la Estación Ferroviaria y en las calles aledañas. La verificación estructural de estas edificaciones indican que no prestan las garantías necesarias para sostener un negocio como el que afrontan y deben ser revisadas no solo por los permisos de funcionamiento sino también por las modificaciones efectuadas en sus interiores, donde no hay servicios higiénicos establecidos, además las zonas de circulación no existen, y la señalización no cumple con los requisitos mínimos de seguridad.

En resumen este grupo de restaurantes pequeños, no presentan condiciones adecuadas, por lo que deben ser supervisados por la

Municipalidad para estar debidamente preparados y garantizar la seguridad del caso.

▪ **Equipamiento**

**Los centros educativos** igualmente se encuentran con una gran cantidad de observaciones, por cuanto han sido remodelados o construidos sin la debida orientación, algunos de ellos mal desde su ubicación, sin áreas de evacuación y/o áreas seguras, sin señalización y rutas de evacuación para casos de emergencia. Igualmente al haberse revisado las estructuras, en muchas de ellas se han encontrado deficiencias serias que deben ser revisadas y superadas inmediatamente.

**Cuadro N° 29  
 ESTADO ESTRUCTURAL DE LOS CENTROS EDUCATIVOS**

Nivel	Nombre	Material	Recomendación
INICIAL	I.E.I. San Isidro	Adobe	Requiere Mantenimiento – señalización general
	IE Ollantaytambo	Adobe	Requiere Mantenimiento-Señalización
PRIMARIA	I.E. Virgen de Fátima	Concreto	Requiere Señalización general
	I.E. Manco Inca	Adobe	Refacción General Señalización
SECUNDARIA	IES Ollanta	Adobe y Concreto	Requiere Mantenimiento – señalización general

**Los centros de salud**, en Ollantaytambo se cuenta con 3 centros de salud. El primero es el Centro perteneciente al Ministerio de Salud con el **CLAS de Ollantaytambo**. Esta construido en material noble pero no está adecuadamente ubicado. La evaluación estructural nos indica que en caso de siniestros (sismos, inundaciones, aluviones) se encuentra mal ubicada, dado que está prácticamente en la ribera del río Patacancha que es una zona de peligro muy alto, pues los fenómenos afectarían la posta, que está en un punto alto pero, no seguro, sin zona de evacuación, sin zonas de accesos alternos, es decir, está mal ubicado, y se agrega a ello que no cuenta con el suficiente número de personal , espacio y condiciones para poder afrontar una emergencia en la ciudad. Tómese en cuenta, asimismo, que los días miércoles existe la feria de la ciudad que cierra prácticamente toda la ciudad dificultando accesos, el paso de ambulancia, etc.

En cuanto al otro **Centro del Adulto Mayor**, se encuentra igualmente construido en adobe, sin embargo, es más pequeño y no debe atender emergencias como el primero. Se debe efectuar reforzamientos, y protecciones del caso, así como señalización adecuada.

**El centro de Salud de Essalud** se encuentra ubicado en el Jirón 9 de Noviembre, es de material noble, en concreto armado, y carece de la adecuada señalización, aunque presenta áreas amplias para casos de evacuación. Está en buenas condiciones.

**La estación Ferroviaria de Ollantaytambo:** Ubicada en la parte sur de la ciudad, cuenta con acceso desde la Av. Ferrocarril, atravesando accesos a hoteles y hostales, es a la vez un sector que presenta áreas de evacuación, señalización regulada, pero según las normas ferroviarias falta complementar con normas de Defensa Civil ya que falta un plan de seguridad o de emergencia, que contemple la posibilidad de que se produzca diversos tipos de peligros naturales, para lo cual se debe ubicar las zonas seguras, las rutas de evacuación, las personas encargadas, los sistemas a utilizarse, los equipos de comunicación, el control de las personas dentro y fuera del local. Este Plan es necesario y urgente que se elabore, debido a que se movilizan en una llegada y/o partida casi 500 personas a la vez.

La evaluación estructural indica que es una construcción antigua (más de 80 años) aunque refaccionada y reacondicionada a los intereses de una estación; sin embargo, debe presentar una serie de mejoras, para ser una estación segura. Poder contar con la implementación y señalización acordes al volumen y tipo de usuarios actuales y futuros. Estar preparada para un desborde del río Patacancha, que termina justo en la estación.

**El Estadio Municipal,** es una construcción no tan antigua, con 6 años, con una adecuada ubicación y espacio para casos de emergencia donde podría ubicarse un área de atención para carpas o similares. Solo requiere de una mayor y adecuada señalización. Está ubicado en el sector sur de la ciudad, al finalizar la Av. Estudiante. Esta infraestructura ha sido remodelada y cuenta con una tribuna.

Estructuralmente se puede considerar como buena la presentación del estadio.

Igual es el caso de la **municipalidad**, el cual se encuentra en la Plaza Principal, aunque no está debidamente preparado para eventos y casos de emergencia. Carece de señalización y espacios adecuados para zonas seguras. La evaluación estructural indica que la edificación está en buenas condiciones.

El Local de la **Policía Nacional del Perú** es una construcción de adobe de 450 m<sup>2</sup> de más de 40 años, ubicada en la Plaza Principal y requiere de una remodelación, considerando la adecuada señalización y espacios para evacuaciones en caso de siniestros. En general está en estado regular.

El local del **mercado municipal**, si está en buenas condiciones por ser una construcción de concreto armado de 3 niveles, sin embargo, no cuenta con señalización adecuada, sus espacios no son los convenientes para casos de evacuación y debe ser tomada en cuenta a la brevedad posible.

**Cementerio Municipal,** se ubica en la Av. Estudiante junto al local de la Institución Educativa Secundaria. Su construcción es

antigua con un hacinamiento de nichos, quedando el espacio insuficiente para la demanda existente.

Estructuralmente, se puede considerar como mala, debido a que no presenta condiciones de seguridad, zonas de evacuación, rutas, señalización y similares, y además que está ubicada junto a un Centro Educativo.

En el caso de **templo** tenemos, el más importante, el ubicado en la Calle Ventiderio, que es de adobe, con muros anchos, las luces son amplias y por lo tanto requiere de un mayor estudio dado que concentra a cientos de fieles que en los casos de fiesta y/o celebraciones llegan a saturar el local. No cuenta con señalización adecuada, a pesar de ser de fácil salida, pero tampoco cuenta con zonas seguras, ni rutas de evacuación, ya que está muy cerca del río Patacancha y las posibles inundaciones afectarían enormemente la edificación. Estructuralmente, es una construcción antigua, con serias deficiencias y sin las condiciones adecuadas de seguridad. Requiere de un estudio de Seguridad de Defensa Civil urgentemente.

• **Servicios Higiénicos:** Se han ubicado en lugares estratégicos desde el punto de vista turístico, sin embargo, desde el punto de vista estructural, están ubicados justo al lado del río Patacancha, camino a la Estación Ferroviaria, donde en caso de inundaciones o desbordes del río, afectaría directamente dicha edificación. Requiere de reubicación o mejoramiento a través de obras de protección.

### 3.3.1.7.2 INFRAESTRUCTURA

#### • Puentes y Pontones

El río Patacancha, parte a la ciudad en dos, lo que obliga a la ubicación del Puente Carretero a Quillabamba. El río está canalizado parcialmente desde su recorrido desde Bandolista.

El puente es metálico y está con los estribos asegurados. Estructuralmente se encuentra bien construido, pero mal ubicado, sin la debida protección de sus riberas. Además, se ha encontrado que las aguas servidas de la ciudad se botan al río sin adecuado tratamiento y en varios puntos se puede ver la contaminación de las cercanías con basura.

En general la evaluación estructural del puente muestra que está en buenas condiciones, pero lo mismo sucedió con el Puente en Písaq, que estaba muy bien ubicado pero mal protegido y las aguas socavaron el estribo derecho asentándolo y ocasionando la pérdida de la estructura. Esto es importante y debe de estudiarse a la brevedad posible.

#### • Carreteras y vías de acceso

La carretera Písaq-Urubamba-Ollanta es una vía asfaltada de tipo interprovincial, la misma que permite acceso a las provincias de

Calca, Urubamba y La Convención. Dicha vía tiene una antigüedad de más de 35 años y su desarrollo ha sido llevado desde el Cusco atravesando varios puntos neurálgicos como la zona de Yucaj, la zona previa de entrada a Ollantaytambo donde la carretera es blanco fácil de desbordes del río Vilcanota ya que no cuenta con las adecuadas obras de protección, pues el nivel del río está cerca al de las chacras y al de la carretera misma. Cerca de esta zona se extienden algunas viviendas precarias que en temporada de lluvias se inundan, naturalmente destruyendo dichas edificaciones que son, dicho sea de paso, son muy precarias.

La carretera atraviesa la ciudad de Ollantaytambo justamente por la zona arqueológica, con todos los problemas que significa el tráfico de camiones de alto tonelaje por calles de vía simple, delante de personas, sin veredas adecuadas, sin señalización coherente, con la policía de tránsito que a lo sumo son 3 personas y con los embotellamientos que muchas veces llegan a cientos de vehículos en una fila interminable que recorre toda la ciudad.

Estructuralmente se puede indicar que la vía de evitamiento debe ser la solución a la ciudad y debe de efectuarse de manera inmediata y con características de emergencia. Esta debe contener características especiales que van desde el ancho, la señalización, la ruta adecuada, el resguardo con respecto a la línea férrea y a la vez sin perjudicar a terceros. Esto debe ser supervisado y controlado por la Municipalidad de Ollantaytambo.

#### • Defensas ribereñas

Estas normalmente se ubican en los costados de los ríos y desgraciadamente no han sido tomados en cuenta en Ollantaytambo, sobretodo en la zona de aguas arriba del puente metálico, donde fácilmente en una crecida el río tomará su cauce e inundará la margen izquierda y todas las viviendas existentes.

En la parte norte de la ciudad, desde el poblado de Bandolista, se desarrollan muchas edificaciones que comprenden la nueva zona de expansión de Ollantaytambo. Esta zona no presenta obras de defensas ribereñas que se necesitan para proteger las principales estructuras como el reservorio de abastecimiento de agua de la población de Ollantaytambo.

Sobre esta zona se puede indicar que cuenta con mayores espacios que en la zona baja de Ollantaytambo, está irrigada por el río Patacancha y tiene además la oportunidad de estar supervisada en su desarrollo a través de la Municipalidad.

Las márgenes derecha e izquierda del río Patacancha son amplias y deben ser protegidas con defensas ribereñas para garantizar futuros comportamientos de la naturaleza y una adecuada respuesta de los pobladores.

### 3.3.1.7.2 Líneas de vida

#### **Red de Agua Potable.-**

En cuanto a las principales líneas de vida, tenemos que el agua potable se capta en las alturas del río Patacancha y se almacena en los reservorios ubicados en la base del Cerro en dos reservorios de 100 y 50 m<sup>3</sup>. Estos reservorios se encuentran semi-protegidos, aunque un flujo de aluviones o deslizamiento de grandes proporciones desde el cerro donde se encuentran ubicados podría afectar su estabilidad.

Estructuralmente se encuentran bien contruidos, pero requieren de obras de protección y además efectuar estudios en la parte alta del poblado de Bandolista.

Las redes están en buen estado en general, sin fugas ni roturas significativas. Sin embargo, en casos de sismo pueden existir roturas de las matrices que ocasionen desabastecimientos de la ciudad de Ollantaytambo. Estos deben ser ubicados y atacados mediante un plan de prevención, para abastecer inmediatamente a los usuarios existentes. Esto significa, contar con un equipo idóneo de personal preparado para superar los problemas en casos de siniestros a la brevedad posible.

**Red de Desagüe.-** La red de desagüe es en general incipiente e insuficiente porque está provista de tuberías en algunas calles y solo en algunas viviendas. Se ha encontrado red de buzones en la plaza principal y en algunas calles, pero no en una red establecida, lo que obliga a exigir al municipio a tomar nota y ampliar la cobertura. Solo el 70% cuenta con conexiones de desagüe.

Los buzones de la ciudad de Ollantaytambo, desembocan directamente sus aguas servidas al río Vilcanota, contaminándolo. En casos de desbordes e inundaciones, todo el caudal de dichos buzones rebalsa y discurre a lo largo de la línea férrea y terrenos aledaños. Es necesario contar con los estudios correspondientes al volumen a eliminarse y las posibles soluciones al respecto.

**Red Eléctrica.-** La ciudad de Ollantaytambo cuenta con servicio eléctrico, aunque tiene una fuerte demanda puesto que atiende solo al 60% de la población y su déficit de conexiones domiciliarias en este momento es el 32%, aproximadamente. La calidad del alumbrado público no es buena, sino tenue y opaca; algunas calles no cuentan con alumbrado debido al mal estado de conservación de las luminarias o porque no existe la instalación. Por otro lado, la tensión no es constante presentándose “altas y bajas de tensión”, originando el desperfecto en los aparatos eléctricos.

El análisis estructural de las redes eléctricas muestran que es bueno, aunque insuficiente, y en casos de siniestros serían afectadas directamente sobre todo los postes y las 3

subestaciones, por lo que requieren obras de protección. Se debe tener en cuenta planes de defensa para los casos mencionados. Por otro lado, las subestaciones están mal ubicadas, porque están cerca del río Patacancha sin protección alguna, mientras las otras están en la Calle principal y en la zona de Araccama.

**La Red de Telecomunicaciones** en la ciudad de Ollantaytambo, cuenta con una cobertura regular, puesto que atiende a un tercio de la población solamente con el servicio de telefonía fija.

Se cuenta con señal de 3 canales abierta y la señal de telecable. Se requiere contar con más facilidades para que Ollantaytambo cuente con coberturas acordes a su status de ciudad histórica y arqueológica porque la demanda es fuerte y en casos de emergencia, sin la adecuada señal y condiciones de telecomunicaciones, se restringiría la comunicación para pedir socorro.

### **3.3.1.8 TENDENCIAS DE DENSIFICACIÓN Y EXPANSIÓN URBANA**

Existen áreas agrícolas dentro del área urbana de la ciudad, las mismas que tienen la tendencia a densificarse. Estas se encuentran en el sector de Maskabamba y una segunda entre las Avenidas Estación y Estudiante.

El área ubicada entre las Avenidas Estación y Estudiante, es la que se está densificando con mayor rapidez debido a la proximidad de la estación del ferrocarril y la localización de complejos hoteleros que inducen a la utilización del suelo con fines residenciales o comerciales.

Debido a que la ciudad de Ollantaytambo concentra actividades administrativas, comerciales y de servicios para las áreas rurales, presenta un acelerado crecimiento poblacional y demográfico (entre las que se encuentra la migración de las zonas rurales hacia la capital del distrito, de otras zonas del departamento y de extranjeros), lo que hace que exista una necesidad de vivienda y por consiguiente zonas para su ocupación.

El incremento de la actividad turística, ha incrementado la demanda del suelo con fines de construcción de infraestructura que satisfaga la demanda turística existente y la proyectada.

A partir de 1990, la tendencia de crecimiento para uso residencial se da hacia la zona sur de la ciudad (San Isidro y Pillcohuasi), así como, en las laderas del cerro Bandolista, y las riberas del río Patacancha, creando asentamientos sin prever ni contemplar áreas de riesgo e intangibilidad, ocupando áreas baldías sobrantes o terrenos amplios.

Las áreas agrícolas se están ocupando paulatinamente y de manera espontánea y no planificada; debido fundamentalmente al escaso control que ejercen las autoridades y a la excesiva demandad de terrenos no solo para uso de vivienda, sino fundamentalmente para la implementación de inversiones hoteleras.

Otra zona con tendencia de expansión, es la que se ubica en el sector noreste de la ciudad, en la Cuenca del río Patacancha, donde también se da una ocupación no planificada.

### 3.4 CARACTERIZACION GEOGRAFICA AMBIENTAL

#### 3.4.1 CARACTERIZACION GEOGRÁFICA

##### 3.4.1.1 GEOLOGÍA

La ciudad de Ollantaytambo se encuentra sobre depósitos de origen sedimentario del cuaternario reciente (aluvial); y hacia la quebrada Patacancha afloran rocas de origen sedimentario, volcánico, metamórfico e intrusivo, con edades entre el Paleozoico Inferior (Cambriano) y el Cuaternario constituidas principalmente por depósitos coluviales, aluvial y fluvial, que recubren a las formaciones más antiguas. **Mapa N° 23**

Morfológicamente la ciudad de Ollantaytambo se encuentra emplazada en un gran cono aluvial que es disectada por el río Patacancha que atraviesa por medio de la ciudad con dirección Norte-Sur. En la margen izquierda se halla ubicado la plaza principal y el centro histórico ocupado por la población con importantes restos arqueológicos como andenes y construcciones incas de importancia. En la margen derecha se encuentra gran parte del Complejo Arqueológico Ollantaytambo con menos incidencia poblacional. El valle del río Patacancha tiene una longitud alrededor de 19 Km que la hace el más largo tributario del río Vilcanota en el valle sagrado, con cambios de elevación bruscos y reducción de su ancho hacia la zona de Huilloc.

Desde el punto de vista de la geodinámica externa, se ha identificado deslizamientos antiguos, deslizamientos activos, flujos de detritos, conos aluviales, conos de deyección (derrumbes), erosión e inundación de los ríos Patacancha y Vilcanota que deberán ser evaluados en los ítems correspondientes convenientemente.

Los estudios de geotecnia han sido desarrollados en el estudio anterior del mapa de peligros, por lo que en la actualidad no se han propuesto realizar estudios de detalle de geotecnia, por tanto los resultados obtenidos en dicho estudio se validan para la zona de expansión de la ciudad dado la cierta homogeneidad del suelo sobre el que se emplaza la ciudad.

##### 3.4.1.1.1 Geomorfología

El área de estudio forma parte de las unidades geomorfológicas regionales, sin embargo, es preciso particularizar unidades geomorfológicas menores dado su incidencia en el comportamiento geodinámico del área circundante a la ciudad de Ollantaytambo. **Mapa N° 24**

##### **Cono aluvial.**

La ciudad de Ollantaytambo se encuentra emplazada sobre un amplio cono aluvial. Se estima un espesor mayor a los 25 m. considerando el nivel del río y la zona más próxima al cono aluvial. Este cono aluvial, por el grado de consolidación que muestra las bases de esta geoforma, debe pertenecer al pleistoceno y al

cuaternario, dado que la población inca ha labrado sus andenes y sus construcciones de viviendas sobre los escombros de estos depósitos aluviales.

Los pulsos de aportes de sedimentos han sido constantes, por lo que la acumulación ha ocurrido rápidamente tal vez represando el río Vilcanota en ciertas ocasiones, por una mayor actividad glaciario y fluvial que aportaba el río Patacancha. En este sector el valle Vilcanota tiene un ancho que no sobrepasa los 700 m., siendo una especie de garganta flanqueada por macizos rocosos en ambos márgenes.

Está conformado por bloques y gravas en una matriz limo-arenarcillosa. Es de amplia extensión y baja inclinación, donde se asienta la ciudad de Ollantaytambo y la mayoría de nuevas expansiones urbanas.

#### **Terrazas fluvio aluviales.**

Los depósitos de terrazas, aguas arriba del cono aluvial de Ollantaytambo, muestran de alguna manera los diferentes niveles de erosión de antiguos depósitos fluviales y aluviales, ocasionados por eventos extraordinarios y por el represamiento del Vilcanota que formaron lagunas temporales que se encargaron de sedimentar estratos de espesores heterogéneos, conformando terrazas de diferentes niveles que han sido utilizadas sabiamente como andenes de cultivos por la cultura inca.

Están constituidos por gravas, arenas, limos y arcillas, dispuestas en estratos bien definidos que pertenecen a depósitos fluviales y otros con una grosera estratificación que evidencia sedimentación muy rápida, correspondiendo a eventos súbitos como aluviones.

#### **Valle de Patacancha.**

La ciudad de Ollantaytambo se emplaza en la boca del valle de Patacancha, que al confluir con el Vilcanota ha formado un cono aluvial sobre el que se han edificado los andenes bordeando la forma geométrica y aprovechándolos eficientemente como terrenos de cultivo.

Este valle es muy importante en la actualidad y en el pasado, dado que el fondo de valle constituye buenas áreas de cultivo con un promedio de 400m de ancho y una longitud de 2.4 km. Luego se estrecha y el ancho promedio alcanza a 220 m. con una longitud similar.

En general el valle puede alcanzar un aproximado de 5 km. con estrechamientos a manera de gargantas con cambios bruscos de pendiente conformando una serie de plataformas horizontales que evidencian procesos geodinámicos como deslizamientos y flujos de lodo de las quebradas adyacentes, en el que se hallan las comunidades de Muñapata y Marcacocha ( pueblo en laguna).

El fondo de valle está constituido por depósitos aluviales y fluvio aluviales, constituidos por gravas, bolones, y arenas en una matriz

limo arcillosa. Actualmente en los flancos se observa grandes flujos de detritos procedentes de los macizos rocosos.

El flanco de la margen derecha tiene una inclinación con menor pendiente que la margen izquierda por lo que han sido utilizados para la construcción de andenes, los mismos que están conformados principalmente por depósitos coluviales o por afloramientos de rocas sedimentarias o metamórficas en muchos casos muy fracturadas.

### **Quebrada Patacancha**

La quebrada de Patacancha se extiende a partir de la zona alta de Marcacocha donde el cambio de pendiente es brusco y con presencia de fenómenos geodinámicos activos como flujos de detrito y deslizamientos.

Esta quebrada tiene una longitud de 18 km aproximadamente. Nace de la confluencia de dos quebradas conocidas como Patacancha y Yuracmayo. La quebrada Patacancha nace a los 5000 m.s.n.m. donde se presentan lagunas, mientras que la quebrada Yuracmayo nace en el nevado Halancoma a 5450m.s.n.m.

La población de Huilloc se encuentra en una geoforma de laguna antigua, probablemente producto de un represamiento por el deslizamiento antiguo de Huilloc que se encuentra en la margen derecha de la quebrada, después de esta población la pendiente de la quebrada se hace más abrupta con un 6% en promedio y los flancos escarpados donde los depósitos coluviales en forma de flujos de detritos cubren a las rocas de edad paleozoica, pertenecientes a las formaciones Ollantaytambo San José, Sandía, y el Grupo Mitu.

### **Laderas de cerros**

Esta morfología es característica al Norte y Oeste de la ciudad de Ollantaytambo cuyos relieves son abruptos, sin embargo, en estas laderas se tienen restos arqueológicos incas donde se han construido andenes y edificaciones pertenecientes al Complejo Arqueológico de Ollantaytambo.

Estas laderas en la actualidad por la falta de agua no son aptas para asentamientos humanos por el mismo hecho de constituir parte de la zona intangible.

Las laderas del valle y quebrada de Patacancha están incluidas en este tipo de morfología. En la margen derecha se hallan construidos andenes aprovechando una pendiente moderada y el recurso hídrico que existe por la afluencia de las quebradas, mientras que en la margen izquierda no se tienen estas construcciones por el carácter geodinámico activo como se presenta en la actualidad y en tiempos pasados evidentemente.

En las laderas afloran los macizos rocosos de rocas metamórficas muy fracturadas con procesos de intemperización y erosión, formando amplios y largos flujos de detritos y conos de pie monte.

### **Cono coluvial.**

Una característica que presentan los pies de taludes de los cerros adyacentes a Ollantaytambo son los conos coluviales, conformados por depósitos de material, producto de las caídas de bloques y fragmentos de guijas y guijarros de tamaños heterogéneos con bordes angulosos, con fuertes pendientes y muy inestables. Los bloques de mayor tamaño hacia el ápice del cono y los de menor tamaño hacia los bordes, sin embargo, si hay bloques muy grandes que se desprenden de los cerros que tienen perfiles verticales y sub verticales, estos llegan hasta los bordes, representando peligro por estas caídas.

Dos conos de este tipo se encuentran al pie del cerro Pinculluna cuyo origen de los desprendimientos son de este macizo de la formación Ollantaytambo constituido por ignimbritas (rocas de origen volcánico) que están muy fracturadas por los procesos tectónicos a los que fueron sometidos por diversas fases tectónicas.

### **Ríos y riachuelos.**

El río Vilcanota se ubica en piso de valle ligeramente amplio y laderas empinadas donde se observan procesos geodinámicos antiguos y activos como deslizamientos, flujos de lodos, flujos de detritos. Las márgenes del río Vilcanota y Patacancha, así como, riachuelos tributarios en la zona de Ollantaytambo, se encuentran encauzadas por muros de contención inca.

#### **3.4.1.1.2 Morfogénesis**

El levantamiento ocurrido en el Cretácico generó la formación de la Cordillera de los Andes, que en la actualidad se encuentra en los niveles actuales. Son conformantes de esta cordillera, la cordillera oriental. Por las características y el grado de incidencia en el área de estudio lo más relevante de la morfogénesis consideramos ocurren en el pre-cuaternario y el cuaternario.

La morfología genética del relieve en esta región está representada por rocas del Cambriano- Paleozoico inferior y superior, Carbonífero superior – pérmico inferior el Grupo Tarma-Copacabana, y del Permiano el Grupo Mitú.

Entre el Terciario y el mioceno ocurrió una etapa de erosión y aplanamiento generalizado del relieve, que afectó al territorio cordillerano dando lugar a una superficie llana a ondulada conocida como “superficie puna”, cuya morfología se observa actualmente como rasgos remanentes.

Luego del desarrollo de esta superficie sobrevino el gran levantamiento andino plio -pleistocénico que elevó los Andes a sus niveles aproximadamente actuales, y dejó a la superficie de erosión puna a una altitud comprendida entre 3 800 y 5 000 msnm.

Es durante el cuaternario que ocurre lo más relevante de la morfogénesis de la zona, en el cual sucedieron los cambios

climáticos de las glaciaciones andinas, las cuales cubrieron gran parte del área por encima de 3 800 a 4 000 msnm, dejando relictos geomorfológicos como depresiones y lagunas, así como depósitos glaciares y fluvioglaciares.

Durante el Plioceno, al tiempo que se levantaba la Cordillera de los Andes se profundizaban los valles, siguiendo un control estructural delineado por las fallas longitudinales de rumbo NO-SE y las fallas transversales de rumbo NE-SO (Valles tributarios), siendo estas últimas marcadas líneas de debilidad por donde estos grandes ríos cortan a la Cordillera Oriental buscando su salida hacia el llano Amazónico.

La formación de lagos y lagunas ha sido una característica importante a fines del terciario y el cuaternario, ya que en muchos casos los aluviones han sido parte actuante de la geodinámica por efecto de avalanchas de glaciares sobre las lagunas y por desembalse súbito de estas, que han generado un conjunto de procesos geodinámicos asociados, produciendo inundaciones, deslizamientos y represamientos en los ríos principales, con consecuencias catastróficas en las poblaciones asentadas en las zonas bajas y orillas de los ríos.

#### **3.4.1.1.3 Estratigrafía**

En la zona de Ollantaytambo afloran rocas que van del Cámbrico al Cuaternario. Se describen a continuación las diferentes formaciones geológicas existentes en el área de estudio que incluye la quebrada Patacancha, considerando sus características litológicas y estructurales.

La estratigrafía ha sido tomado de los trabajos anteriores y del boletín N° 65 de la carta geológica nacional correspondientes a las hojas de Urubamba y Calca hojas 27-r y 27-s, que se ha corroborado con las vistas de campo realizadas en el ámbito de estudio.

#### **FORMACION OLLANTAYTAMBO (C-o)**

Marocco R. (1974) designa como serie Ollantaytambo a un conjunto de rocas volcánicas y sedimentarias que posteriormente es denominada como formación Ollantaytambo, por aflorar típicamente al pie del conjunto arqueológico. Estas rocas han sido descritas como vulcanitas y se encuentran en la base conformadas por ignimbritas muy endurecidas de color rojizo, que se hallan afectadas por dos esquistosidades de fractura; encima se encuentran las lutitas verduscas probablemente cineríticas intercaladas con bancos de areniscas, por brechas, conglomerados, andesitas de color oscuro.

Estas rocas afloran en el conjunto arqueológico Ollantaytambo que se extiende desde el norte hasta cerca del Abra de Málaga. Mientras que hacia el norte este aflora a lo largo del valle de Patacancha. Esta formación de rocas (Marocco, 1978; Carlotto et al., 1996 y 2004) le atribuyen al Cámbrico-Ordovícico, considerada por tanto como la más antigua de la región.

### **FORMACION VERONICA (O-v)**

La Formación Verónica (Carlotto et al 1996) se denomina a una espesa serie de conglomerados que aflora típicamente en el nevado la Verónica, constituida por conglomerados muy compactos compuestos por cantos de cuarcita bien redondeados, con matriz arenosa. Los cantos, cuyo diámetro mayor es de 15 cm, muestran un alargamiento tectónico paralelo a la esquistosidad que afecta a los conglomerados. Así mismo, contiene intercalaciones de conglomerados con lutitas (pizarras) negras e intercalaciones de conglomerados y cuarcitas blancas verdosas.

La Formación Verónica está constituida por 480 metros de conglomerados, los que están compuestos casi exclusivamente por cantos de cuarcita bien redondeados, con matriz arenosa. También se intercalan con lutitas (pizarras) negras y cuarcitas blancas verdosas. Se le atribuye una edad Ordoviciano.

En el área de estudio aflora al Noroeste de Pallata en la quebrada Yuracmayo, donde descansa sobre la Formación Ollantaytambo. Esta formación se extiende hacia el Nevado Verónica al Este de la zona de estudio. Al oeste del nevado la Verónica, se halla truncada por el Batolito de Machu Picchu.

### **FORMACION SAN JOSE (Om-sj)**

La Formación San José (Carlotto et al 1996) se denomina a un conjunto de rocas metamórficas que afloran como sección tipo en el Abra de Málaga, que son constituidas por tres niveles estratigráficos, una inferior con una litología de 350 m. de cuarcitas, areniscas sericíticas, finas, rojizas, verdes y grises, seguida por pizarras micáceas y esquistos de estaurólita de color verde o negro que terminan en cuarcitas grises intercaladas con pizarras. La secuencia intermedia (450 m) se caracteriza por su aspecto de microflichs (lutitas bandeadas), formados de niveles delgados de areniscas finas de color claro, que pasan gradualmente a niveles de lutitas negras. Encima de esta parte intermedia, afloran básicamente pizarras negras o filitas (400 m). Las secuencias inferior e intermedia, lateralmente se hacen más finas y observadas en los nevados Bonanta y Marconi. Estas secuencias se hallan fuertemente plegadas, lo que explica un aparente espesor mayor de la formación. El origen de los sedimentos es marino poco profundo.

Se señala que este conjunto metamórfico es equivalente con la Formación San José de la región de Puno (Laubacher, 1974). Por la presencia de graptolitos de diversas especies, encontrados por diversos autores, se le atribuye una edad Arenigiana a Llanvirniana (Ordovícico).

### **FORMACION SANDIA (Os-s)**

Litológicamente la Formación Sandia (Carlotto et al 1996) está compuesta por cuatro unidades metamórficas, caracterizadas de la siguiente manera: La primera (200 m.), está constituida por pizarras negras, no diferenciándose claramente de la Formación San José. La segunda (800 m.) se caracteriza por ser lo esencial

de la unidad y se compone de bancos de cuarcitas intercaladas con niveles de pizarras negras o pizarras cuarcíticas. La tercera (500 m.) es predominantemente con más contenido de areniscas y la cuarta (300 m.) es una intercalación de pizarras negras o esquistos con capas delgadas de cuarcitas, con presencia de nódulos calcáreos.

En el área de estudio esta formación aflora en la parte alta de la quebrada Patacancha y se extiende hacia el Noroeste hasta cerca del Abra Málaga.

Por su posición estratigráfica y presencia de fósiles característicos, se le considera dentro de Ordoviciano Superior. Su denominación ha sido tomada por correlación con la Formación Sandía de la Cordillera Oriental de Puno.

### **GRUPO COPACABANA (Pi-c)**

Litológicamente el Grupo Copacabana (Newell et al, 1949), está constituida por calizas y lutitas marinas. Las calizas son de varios tipos, de grano fino, oolíticas o nodulosas, de color gris blanquecino a negro. Estas rocas se caracterizan por presentar fósiles silicificados. Las lutitas son negras y carbonosas, con contenidos de restos de plantas. Además entre Pisac y San Salvador (Morro Blanco) cerca a la base de los afloramientos, aparecen bancos de areniscas cuarzosas, intercaladas con lutitas y calizas fosilíferas. En el Anticlinal de Vilcanota, se le asigna un grosor de 600 a 700 metros para este grupo (Carlotto et al 1996).

En el área de estudio este grupo aflora al Este de la ciudad de Ollantaytambo en el cerro Esjomojo, en contacto de falla inversa con la Formación Maras y Grupo Mitu. Las calizas presentan abundante contenido de cherts que permiten distinguirla de los conglomerados de la base del Grupo Mitu.

La denominación ha sido tomada por correlación con el Grupo Copacabana de Bolivia y es conocido con el mismo nombre, en la Cordillera Oriental, en la zona Sub-andina y Centro del Perú. A este Grupo se le asigna una edad Pérmico inferior.

### **GRUPO MITU (PmTi-m)**

El Grupo Mitu (Mc Laughlin, 1924) está constituida por rocas clásticas continentales que se encuentran en estratos regularmente distribuidas de medianos a gruesos y se diferencian fácilmente por su color rojo violáceo. Son de origen volcánico y sedimentario.

Litológicamente están constituidas por areniscas arcósicas de grano medio a conglomerádicas en los niveles inferiores sobre los que descansan lavas andesíticas y dacíticas, brechas y lavas basálticas; lodolitas y conglomerados que contienen elementos volcánicos, evidenciando depositación clástica y volcánica simultáneas.

En el área de estudio aflora al Este de la quebrada Patacancha en contacto fallado con la Formación Ollantaytambo.

El espesor de esta unidad, es variable, de 600 a 1000 metros. En cuanto a la edad del Grupo Mitu en el Perú, se le considera del Permiano medio al Triásico Inferior.

Estas rocas, en general están muy fracturadas por lo que constituyen buenos acuíferos fisurados. Tienen buena resistencia a la compresión y son aptas para uso en construcción.

#### **FORMACION HUAMPUTIO (JsKi-hm)**

La Formación Huambutio, designada por Carlotto (1989) a un conjunto sedimentario compuesto por conglomerados, microconglomerados, brechas y areniscas feldespáticas de color rojo violáceo. Los conglomerados están principalmente constituidos por clastos de rocas volcánicas, provenientes de la erosión del Grupo Mitu y en algunos niveles se han encontrado clastos de cuarcitas y pizarras paleozoicas. Un miembro medio está representado por lutitas rojas y niveles delgados de calizas.

En el área de estudio aflora al Sur de Ollantaytambo y en la zona de Muyomayo y Questa aparece una secuencia roja de areniscas finas y limolitas infrayaciendo en débil discordancia angular a la Formación Huancané.

La Formación Huambutio no ha proporcionado fósiles por lo que, Carlotto et al. (1991), en función a correlaciones litoestratigráficas con otras similares del Sur del Perú y de Bolivia asume una edad Kimmeridgiano-Berriasiano.

#### **FORMACION HUANCANE (Ki-hn)**

La Formación Huancané (Newell, 1949) ha sido dividida en la zona del Cusco en dos miembros (Candía & Carlotto, 1985). El Miembro Inferior está compuesto por conglomerados, areniscas conglomerádicas y areniscas cuarzosas de color blanco. El Miembro Superior está constituido localmente, por un nivel calcáreo (Queqayoc, parte alta de Huancalle y norte de Pisac) y por niveles finos de lutitas rojas o negras y hacia el techo de la formación se compone principalmente de barras arenosas masivas con laminaciones oblicuas.

En el área de estudio aflora en el Cuadrángulo de Urubamba entre Paucarbamba, quebrada Silque y el sector de Muyomayo-Questa (sur del nevado Huayanay). En ambos flancos del Vilcanota se evidencian afloramientos de estas rocas, las que conforman parte del anticlinal de Vilcanota.

La edad asignada indica la base del Cretácico (Neocomiano) y descansa sobre el grupo Mitu.

#### **GRUPO YUNCAYPATA (Kis-y)**

Este conjunto sedimentario fue definido como Formación Yuncaypata (Kalafatovich, 1957), y posteriormente, Carlotto et al., (1991) lo considera como Grupo Yuncaypata dividido en cuatro formaciones: Paucarbamba, Maras, Ayabacas y Puquín.

### **Formación Paucarbamba (ki-pb)**

La Formación Paucarbamba (Chávez, 1995) reposa concordantemente sobre la Formación Huancané constituida por una alternancia de areniscas calcáreas, margas, lutitas amarillas, rojizas y verdes, con un espesor que puede variar desde los 50 hasta los 200 metros. Se le asigna una edad comprendida entre el Aptiano superior-Albiano inferior (Cretácico medio).

En las proximidades del área de estudio aflora en Paucarbamba, prolongándose hasta la quebrada Silque, y además en los alrededores de Cancha Cancha.

### **Formación Maras (ki-ma)**

La Formación Maras está compuesta básicamente por yesos, intercaladas con lutitas rojas y escasamente por lutitas verdes y algunos niveles de calizas de espesores entre tres y siete metros.

El espesor total de esta unidad, puede variar de 100 a 200 metros, aunque en algunos lugares pueden sobrepasar los 400 metros debido a efectos diapíricos y tectónicos.

Estas secuencias afloran próximas al área de estudio en la zona de Cachijata (sur de Ollantaytambo).

Estas rocas tienen características físico mecánicas inestables en contacto con el agua por lo que el desarrollo de procesos geodinámicos es muy común.

Se le asigna una edad Albiana media, en base a su posición estratigráfica y por correlaciones.

### **Formación Ayabacas (kis-ay)**

La Formación Ayabacas o Calizas Yuncaypata (Kalafatovich, 1957), son calizas frecuentemente dolomitizadas, sin embargo, se ha podido reconocer facies margosas gris oscuras que afloran de manera caótica.

Se le asigna una edad de intervalo Albiano superior-Turoniano (Carlotto, 1992; Carlotto et al, 1992).

En el área de estudio afloran al sur de Ollantaytambo (margen izquierda del río Urubamba)

## **CUATERNARIO**

Los depósitos cuaternarios se describen considerando su génesis, morfología, factores climáticos y medios de depósito y geometría de los depósitos, dado que la mayoría son sedimentos inconsolidados unos más que otros.

### **Depósitos glaciares (q-g)**

Los depósitos glaciares son morrenas que se encuentran al pie de la cadena de nevados y algunos picos actualmente sin nieve. Se trata de gravas, con bolones y bloques englobados en una matriz limo arenoso arcilloso de carácter semi consolidado, las

que pertenecen al Pleistoceno y otras recientes que no tienen consolidación.

Las características físicas mecánicas de estos depósitos son heterogéneas, se les encuentra como diques naturales de lagunas glaciares y actúan eficientemente, sin embargo, si están inconsolidados pueden generar aluviones por sobresaturación de los niveles de agua.

En el área de estudio estos depósitos se observan en las nacientes de la quebrada Yuracmayo cerca del nevado Halancoma.

#### **Depósitos aluviales (q-al)**

Estos depósitos son originados por flujos de agua temporales importantes que transportan materiales erosionados y se disponen de una manera caótica o groseramente estratificada, conjuntos de gravas bolones bloques en una matriz arenosa arcillosa con limos. Los cantos se hallan sub redondeados o redondeados.

Estos depósitos por su geometría pueden ser conos aluviales, terrazas aluviales o rellenos de valle.

En el área de estudio el cono aluvial de Ollantaytambo es principal depósito aluvial, y en la confluencia entre el valle Patacancha y las quebradas que son tributarios del río Patacancha también se observan estos depósitos.

El comportamiento físico mecánico de estos depósitos es bueno, dado las características de textura, compacidad y consistencia que muestran, más aún si son antiguos.

#### **Depósitos fluviales (q-f)**

Se trata de depósitos de sedimentos de ríos permanentes, como el del río Vilcanota y Patacancha, se trata de gravas con arenas bien estratificadas. Estos depósitos encontramos en la ribera del río Vilcanota en forma de terrazas de espesores no mayor a los 1.50 m y también a lo largo del río Patacancha.

#### **Depósitos coluviales (q-co)**

Estos depósitos se caracterizan por tener un origen predominantemente de intemperismo y gravitacional, de manera que son escombreras, flujos de detritos, caídas de rocas y bloques los que originan estos depósitos. Los clastos son de formas angulosas y de tamaños heterogéneos en una matriz limo arcillosa, que se van acumulando clasificados por el tamaño y distancia recorrida, así los mayores tienden a acumularse en las zonas de cabecera y los finos hacia los bordes del medio de depósito.

En el área de estudio se han desarrollado en las laderas de los cerros con fuertes pendientes. Se reconocen fácilmente en las laderas de los cerros circundantes a la ciudad de Ollantaytambo, así como, en ambas laderas de la quebrada Patacancha. Los

clastos son rocas principalmente volcánicas, rocas sedimentarias y metamórficas.

#### **Depósitos de deslizamientos (q-d)**

Estos depósitos son resultado de los movimientos en masa ocurridas por un deslizamiento de manera súbita o de movimientos lentos. Se caracterizan por tener grandes bloques e incluso macizos rocosos de grandes volúmenes en la zona central y hacia la cabecera y pie del deslizamiento gravas con bolones en matriz limo arcillosa, en caso de ser de movimiento lento; en el caso de ser de movimiento súbito, los bloques y bolones son más abundantes y distribuidos caóticamente dentro de una masa de limos y arenas.

Un caso particular se presenta en el área de estudio en la comunidad de Huilloc, sobre el que está asentada la población y hacia la parte baja de este poblado.

#### **ROCAS IGNEAS INTRUSIVAS (P-gr)**

Se tiene aflorando en las proximidades de la zona de estudio, amplias áreas de rocas ígneas que pertenecen al macizo de Vilcabamba, específicamente al norte de Ocororuyoc (Norte de la ciudad de Ollantaytambo), que está compuesto por granitos y cuarzosienitas. En forma general intruye a los volcánicos del Grupo Mitu, formando una aureola débil de metamorfismo de contacto. Este intrusivo aporta sus materiales de erosión hacia la quebrada Patacancha.

#### **Plutón de Cachijata.**

Es un cuerpo de aproximadamente 2 km<sup>2</sup>, ubicada al SO de Ollantaytambo. Este cuerpo es muy famoso por constituir una importante cantera inca que sirvió para la construcción del conjunto arquitectónico. Estos grandes bloques han sido trasladados desde los 5km aproximadamente que dista desde la cantera hasta la ciudadela, algunos de estos bloques tallados se hallan dispersos en el sendero del transporte.

#### **3.4.1.1.4 GEODINAMICA EXTERNA E INTERNA GEODINÁMICA EXTERNA Mapa N° 25**

Las rocas metamórficas de las formaciones paleozoicas que afloran en el área de estudio han sido y continúan siendo profundamente meteorizadas por las condiciones climáticas de la región y otros factores estructurales y texturales de las rocas como la intensidad de fracturas y diaclasas por efectos de varias fases tectónicas. Estos procesos asociados y continuos en el tiempo han originado en las vertientes depósitos de suelos coluviales con espesores variables, cuyos componentes son desde bloques (varios metros cúbicos) hasta limos y arcillas.

En los procesos de geodinámica externa es común que los componentes finos sean eliminados y transportados por la corriente del agua, dejando descubierto la roca madre.

Los procesos geodinámicos lentos y continuos son generalmente independientes de otros procesos geodinámicos, tales como deslizamientos y flujos de detritos, sin embargo, existen otros procesos que generan a su vez otros procesos y hacen un conjunto conjugado de una secuencia de procesos que son muchas veces catastróficos.

### **Escurrimiento Superficial**

Esta acción erosiva del agua corriente es causada por las lluvias en su descenso por las laderas. En caso que el terreno tenga poca pendiente, sea permeable y esté bien protegido por la vegetación, el escurrimiento será reducido; pero en las áreas sin vegetación y fuerte pendiente la erosión es más significativa y son proclives de generar deslizamientos y flujos de lodo.

Los flancos de las laderas de los cerros en algunos tramos de la quebrada y valle de Patacancha presentan este tipo de procesos en el que la pendiente tiene más de 60° de inclinación y están desprovistas de vegetación y donde las rocas metamórficas están siendo intemperizadas constantemente generando estos escurrimientos.

Estos procesos independientes no revisten mucho peligro, sin embargo, si son acumuladas y sobresaturadas de agua, estos pueden desencadenar en flujos rápidos de lodo y detritos.



Vista escurrimiento superficial en el flanco de la margen izquierda del valle Patacancha.

### **Flujos de detritos.**

Este proceso geodinámico es un flujo, es decir, un tipo de movimiento en masa que durante su desplazamiento posee un comportamiento semejante al de un fluido, puede ser rápido o lento, saturado o seco. En el área de estudio el comportamiento es lento, en forma de caídas de pequeños bloques que se van triturando en pequeños guijarros, guijas y arenas que van rodando ladera abajo en forma de estrechos canales y ampliándose hacia la base en forma de conos de pie de talud.

A lo largo del valle de Patacancha y en los alrededores de Ollantaytambo en las laderas de los cerros con fuerte pendiente se observa estos flujos, un tramo de trocha carrozable hacia Huilloc presenta este fenómeno interrumpiendo el tránsito vehicular.



Flujo de detritos en la margen izquierda del valle de Patacancha.

### **Flujo de lodo y escombros.**

Son procesos geodinámicos que por efectos de sobresaturación de agua a causa de las precipitaciones han generado una serie de flujos de lodo superficiales que han empezado a discurrir en las zonas de cambio de pendiente, generalmente de suave a fuerte pendiente. Cuando la concentración de suelos saturados se produce en las partes altas que presentan una suave pendiente al sobresaturarse inician el flujo pendiente abajo, generando flujos longitudinales. Este tipo de flujos se evidencian en la margen izquierda del Vilcanota, al frente de la estación de ferrocarril que han afectado andenes incas destruyendo parte de estas construcciones incas.



Flujos de lodo por deslizamientos en la zona alta y sobresaturación de suelos y capas de yesos y lutitas de la Formación Maras que ha destruido parte de los andenes.

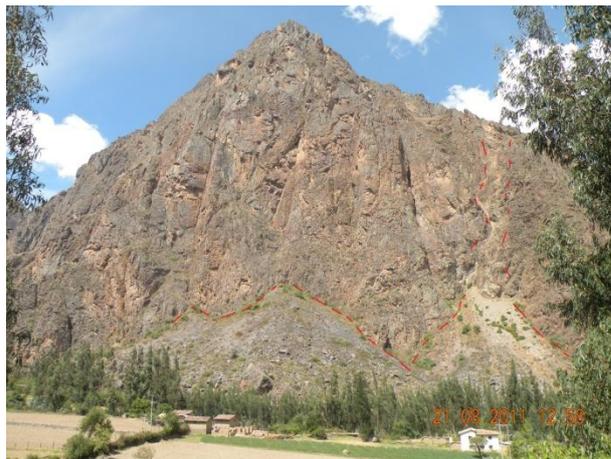
### **Caída de rocas y derrumbes**

Este proceso ocurre en zona de fuerte pendiente y donde las condiciones del macizo rocoso son muy fracturadas y alteradas,

tal como ocurre en la zona del cerro Pinqyulluna (o Pinkulluna), que es un cerro muy abrupto, de ladera muy empinada, con una fuerte intensidad de fracturamiento y donde afloran principalmente rocas (ignimbritas) de la formación Ollantaytambo. Se debe aclarar que en el mapa geológico del cuadrángulo de Urubamba (hoja 27-r) este macizo rocoso erróneamente se grafica como depósitos aluviales cuaternarios.

En la ladera sur oeste del cerro Pinqyulluna existe dos grandes conos de talud por caída de rocas y escombros con fuerte actividad geodinámica que ha cubierto terrenos de cultivo, parte de un bosque y amenaza un conjunto de edificaciones con bases incas de la población de Ollantaytambo. Observando la cabecera de la naciente de caídas de bloques y escombros, es probable la ocurrencia de derrumbes en esta área.

En el flanco sur del Pinqyulluna se localiza la portada de acceso a Ollantaytambo (Punkupunku), en el que se encuentran edificaciones incas casi al borde de otro cono activo de talud y de un farallón que ya ha producido derrumbes en años recientes. Existe aquí cierta probabilidad, no muy importante, de que futuros derrumbes afecten esta portada.



Vista de los conos de talud por caída de rocas y escombros en el cerro Pinqyulluna

### **Deslizamientos antiguos.**

Son deslizamientos estabilizados por procesos posteriores a su formación, dado que han alcanzado su equilibrio en los taludes naturales, lo que implica las condiciones de estructura, textura, humedad y permeabilidad de los suelos que condicionan su estabilidad temporal, sin embargo, estos pueden ser activados por el corte del talud, resultado de procesos antrópicos y/o naturales.

Estos deslizamientos se han observado en las proximidades de Ollantaytambo y en el valle de Patacancha, uno de los cuales es el que se halla en la población de Huilloc y otro en la margen izquierda de la quebrada Patacancha. El deslizamiento de Huilloc, no presenta volúmenes apreciables en las riberas de la quebrada o rellenando la quebrada como producto de este deslizamiento, probablemente porque el deslizamiento ha tenido varios eventos

en forma de flujos de lodo que han sido transportados y depositados en el cono aluvial de Ollantaytambo.



Vista del deslizamiento de Huilloc desde la carretera e imagen de foto satelital de este mismo deslizamiento antiguo se observa escaso material con respecto al volumen deslizado.

### **Deslizamientos activos**

Estos deslizamientos son el resultado de la activación de deslizamientos antiguos tal como el caso de la quebrada de Patacancha afectando la trocha carrozable en la proximidad del poblado de Huilloc. Este deslizamiento evidentemente requiere de tratamiento para su estabilización, caso contrario continuará en actividad, considerándose desde luego un peligro y riesgo permanente.

Los materiales contenidos en estos deslizamientos son generalmente depósitos de antiguos deslizamientos, es decir, gravas con bolones y bloques en una matriz arenosa arcillosa, dependiendo de la fuente del nicho de arranque, siendo generalmente de carácter metamórfico en el deslizamiento observado.





Deslizamiento de quebrada Patacancha debajo de Huilloc

### **GEODINÁMICA INTERNA**

Para el Perú, de manera general, se pueden considerar dos fuentes sísmicas importantes, la “Fuente Sismogénica Marina”, que comprende la fosa y el zócalo continental, donde se originan los eventos más importantes y catastróficos al estar ubicada en la línea de subducción de las dos placas tectónicas. Estos eventos catastróficos son de origen profundo (hipocentros), habiendo los de carácter intermedio y superficial (los más frecuentes).

La otra, es la “Fuente Sismogénica Continental” donde, por la lejanía a la convergencia de las dos placas tectónicas, los eventos sísmicos son menores en frecuencia y magnitud, aunque, con excepciones, conforme lo expresa la historia sísmica nacional, ya que también se han producido terremotos con origen en el continente.

En el continente, los eventos sísmicos son tipificados por su profundidad, independientemente de su magnitud, como superficiales (de 0 a 60 Kms), intermedios (de 61 a 300 Kms.) y profundos (mayores de 301 Kms.).

#### **Antecedentes sísmicos en la Región Cusco.**

Del análisis de la información existente se deduce que en la zona andina, para el área de influencia de Ollantaytambo, existe poca información histórica. La mayor cantidad de información está referida a sismos ocurridos principalmente a lo largo de la costa centro y sur, debido probablemente a que en esta región se establecieron las ciudades más importantes después del siglo XVI. Se debe indicar que dicha actividad sísmica, tal como se reporta, no es totalmente representativa, ya que pueden haber ocurrido sismos importantes en regiones remotas.

Considerando lo anterior, la región del Cusco presenta antecedentes sísmicos, tanto históricos como instrumentales, y son relacionados con las fallas activas alineadas entre Cusco y Abancay. Los más notorios fueron los ocurridos entre los años 1950 y 1986, sin embargo, en ninguno de los casos Ollantaytambo fue afectado, a pesar que los epicentros estuvieron localizados en alrededores de Cusco y sobrepasaron intensidades VI y VIII en la escala de Mercalli, sin embargo, en el área alcanzaron solo

intensidades muy bajas (intensidades II y III, registrada en la localidad de Ollantaytambo. Es decir que los resultados de sismos ocurridos con mayores intensidades, no han generado y se espera que no generen riesgo, porque aparentemente la presencia de los batolitos de Andahuaylas, Yauri, Machupicchu y Urubamba que están próximas al área sean los que atenúen las ondas sísmicas.

Por lo descrito, el peligro de la actividad neotectónica en Ollantaytambo no es muy preocupante. Esta preocupación por tanto se puede descartar para establecer las medidas de preservación de la ciudad.

Los sismos más importantes que afectaron la región y cuya historia se conocen, se indican en el cuadro siguiente:

**CUADRO No. 30**  
**Registro de sismos más importantes de la región Cusco**

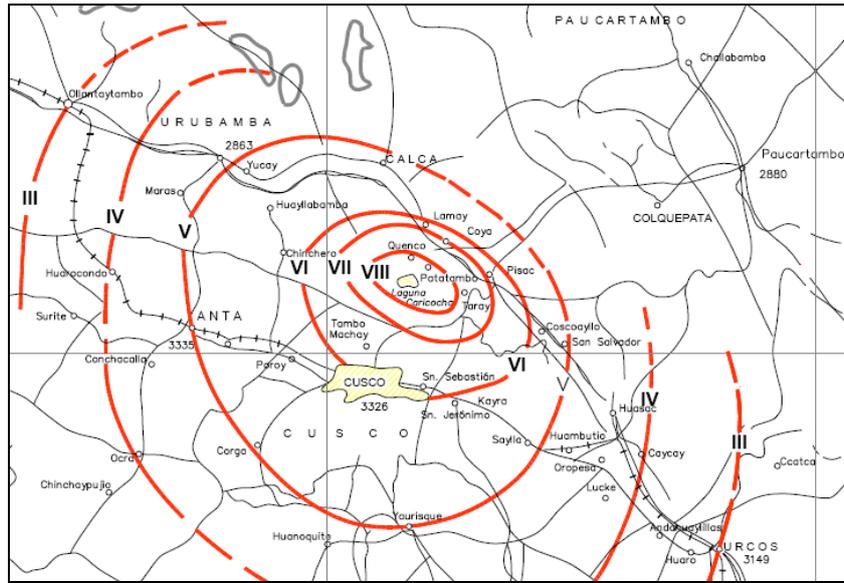
Fecha	Magnitud	Nombre	Epicentro	Zonas afectadas
12 de mayo, 1650	7,5	Cuzco de 1650	Cerca del Cuzco, actual Departamento de Cuzco.	Sur y centro del Perú
17 de septiembre de 1707	7,0	Capi de 1707	Capi, Paruro, actual departamento de Cuzco	Actual Dpto. de Cuzco.
19 de noviembre, 1744	6,0	Cuzco de 1744	Cerca de Cuzco	Actual departamento de Cuzco.
11 de febrero, 1746	7,0	Urcos de 1746	Pueblo de Urcos, cerca de Cuzco	Actual departamento de Cuzco.
8 de octubre, 1831	7,0	Sur del Perú de 1831	?	Extremo sur del Perú y actual norte de Chile.
18 de septiembre, 1833	7,0	Sur del Perú de 1833	?	Sur del Perú y actual norte de Chile.
3 de diciembre, 1869	6,0	Abancay de 1869	Abancay, departamento de Apurímac	Dpto. de Apurímac.
18 de junio, 1931	7,0	Tinta de 1931	Tinta, provincia de Canchis, departamento del Cuzco	Afectados los pueblos de Tinta, Checacupe, Sicuani y Yanaoca.
5 de marzo, 1938	6,0	Acopía de 1938	Acopía, provincia de Acomayo, departamento del Cuzco	Pueblo de Acopía.
23 de junio, 1939	6,0	Acomayo y Canas de 1939	Distrito de Pomacanchi, provincia de Acomayo, departamento del Cuzco	Provincias de Acomayo y Canas
18 de septiembre, 1941	7,0	Cuzco de 1941	Cerca del Cuzco, departamento del Cuzco	Dptos. de Cuzco y Apurímac.
30 de enero, 1943	7,0	Yanaoca y Pampamarca de 1943	Distrito de Yanaoca, provincia de Canchis, departamento de Cuzco.	Pueblos de Yanaoca y Pampamarca.
21 de mayo, 1950	7,0	Cuzco de 1950	Cerca del Cuzco, departamento del Cuzco.	Dpto. del Cuzco.
19 de julio, 1959	7,0	Sur del Perú de 1959	?	Dptos. de Arequipa, Moquegua y Tacna.
8 de noviembre, 1961	6,0	Acos de 1961	Distrito de Acos, provincia de Acomayo, departamento de Cuzco	
8 de mayo, 1965	6,0	Urcos de 1965	Distrito de Urcos, provincia de Quispicanchi, departamento de Cuzco	Pueblo de Urcos.
14 de octubre, 1971	6,6	Aymaraes de 1971	Provincia de Aymaraes, departamento de Apurímac.	Prov. de Aymaraes.
6 de abril, 1986	6,0	Cuzco de 1986	Límites de los dptos. de Cuzco y Madre de Dios	Región Central-Sur.

3 de abril, 1999	6,0	Suroeste del Perú.	Costas del departamento de Arequipa.
------------------	-----	--------------------	--------------------------------------

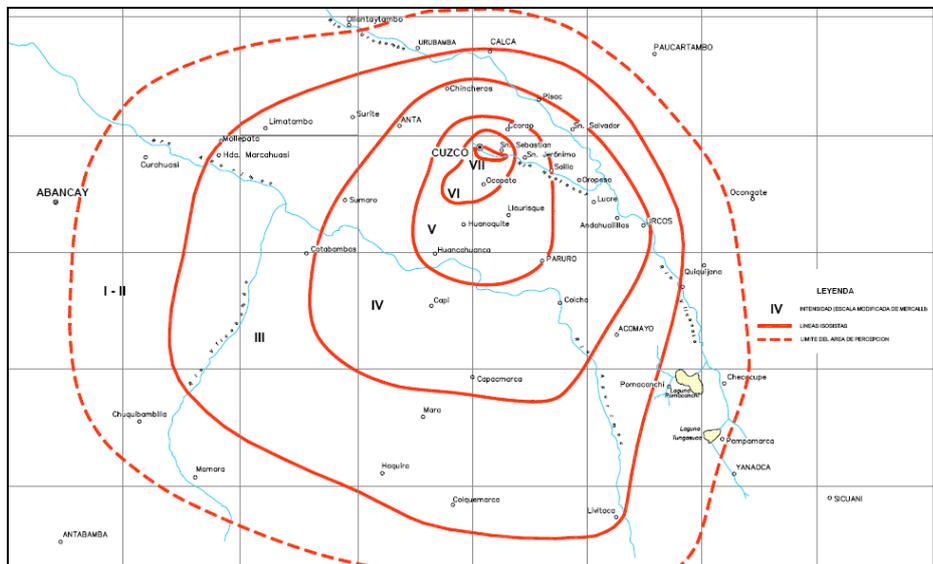
Fuente: IGP

### Mapa de intensidades

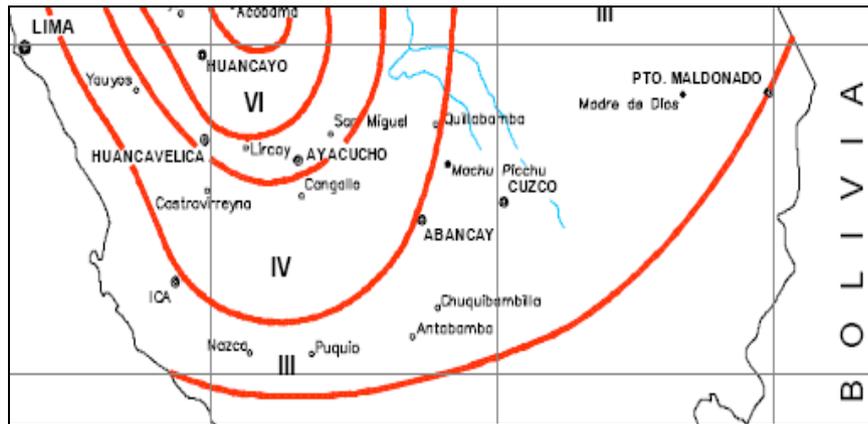
De acuerdo a las curvas de intensidad máximas en la escala de Mercalli, Ollantaytambo se ubica en la zona de isosistas de grado III, tal como se puede apreciar en las figuras de los mapas de isosistas de la zona del Cusco de los sismos de 1950 y 1886 que se adjuntan:



Mapa de isosistas sismo 5 abril 1986 - Cusco (P. Huaco, M. Minaya y E. Deza, 1986)



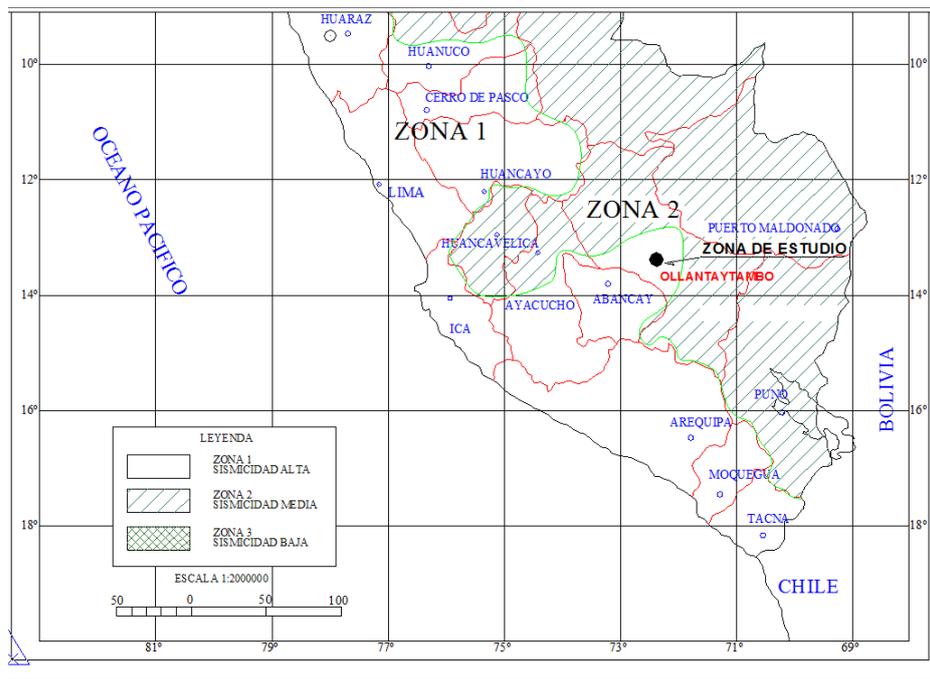
Mapa de isosistas sismo 21 mayo 1950 - Cusco (E. Silgado, J. Fernandez-Concha y G. Ericksen, 1952)



**Mapa de isosistas sísmico noviembre 1977 - Satipo (E. Silgado, 1948)**

**Mapa de zonas de sismicidad.**

De acuerdo al mapa de las zonas de sismicidad tomado del Instituto Geofísico del Perú, la zona de estudio se encuentra en la zona 1, que corresponde a la zona de sismicidad alta, pero como se indicó en el ítem 3.4.1.1.4 (Geodinámica externa interna) probablemente las bajas intensidades registradas en la zona de estudio se deban a la presencia de los batolitos mencionados.



**Mapa de zonas de sismicidad en la Región, en el que se aprecia Ollantaytambo se ubica en la zona 1 que corresponde a sismicidad alta.**

De acuerdo a la Norma Técnica de Edificación E.030, los resultados obtenidos para la zona de estudio, muestran una distribución donde se presentan sismos superficiales menores a 70 Km. de profundidad. Los parámetros sísmicos considerados se detallan a continuación:

Factor de Zonificación sísmica  $Z = 0.15$   
 Factor de ampliación sísmica  $S = 1.2$   
 Período predominante del suelo  $T_s = 0.6 \text{ Seg. } (*)$

El valor del período predominante del suelo (\*) tomado en base a la estratigrafía del terreno, debe estimarse una variación del 25 % en aumento para su clasificación y determinación del coeficiente sísmico.

Los parámetros sísmicos de la zona de estudio a continuación se detallan:

	Aceleración			Velocidad			Desplazamiento		
Período de retorno	30	50	100	30	50	100	30	50	100
Parámetros	0.14	0.17	0.21	5.8	7.0	9.5	2.1	2.4	3.3

La fuerza horizontal o cortante total en la base debido a la acción sísmica es determinada por la siguiente relación:

$$H = \frac{Z \times U \times S \times C \times P}{R_d}$$

Donde:

Z = Factor de zona.  
 U = Factor de uso.  
 S = Factor de Suelo.  
 C = Coeficiente sísmico.  
 P = Peso de las estructuras.  
 Rd = Factor de Ductilidad.

### 3.5.1.1.5 Tectónica

Las rocas del cambriano que afloran en el sector de la zona de Ollantaytambo presentan fuerte espesor, aproximadamente 2000 m. Las observaciones de campo sugieren el paso de series menos metamórficas del grupo San José a más metamórficas, siendo progresiva sin salto estructural. Esta serie sería equivalente a la formación Ollantaytambo, por lo cual esta se habría depositado en un periodo de tectónica distensiva.

#### Tectónica herciniana.

Esta tectónica afectó los depósitos paleozoicos entre fines del devoniano y el triásico medio (Dalmayrac 1977).

#### Tectónica Eoherciniana.

La tectónica eoherciniana está representada por una compresión que originó un plegamiento polifásico, entre el Devoniano superior y el Missisipiano inferior. Está evidenciado por la discordancia angular entre los depósitos carboníferos y las unidades plegadas del Paleozoico inferior. En la zona de Vilcabamba, el grupo Ambo del Missisipiano sobreyace en discordancia angular a la formación

Quillabamba del siluro devoniano, en tanto que el Quillabamba y los grupos Tarma Copacabana lo hacen también sobre la formación Quillabamba.

Esta tectónica, por lo menos presenta dos fases superpuestas, cada una de ellas caracterizada por pliegues, acompañados de una esquistosidad de flujo.

La primera fase (Marocco, 1978), que viene a ser la más visible, adquiere direcciones estructurales que varían de oeste a este. En buena parte del área las estructuras importantes tienen dirección este –oeste, las que presentan una fuerte esquistosidad de flujo en el cambriano y de fractura en el paleozoico inferior.

La segunda fase reorienta las estructuras de la primera fase, siguiendo las direcciones que varían de N30°E a N60°E, y se caracteriza por pliegues y planos axiales verticales acompañados de una esquistosidad.

Una de las características principales de la cadena eoherciniana en la zona de estudio es la verticalidad de las estructuras, donde los pliegues de la primera fase son sub isoclinales y afectados de una esquistosidad de flujo y de fractura. La inclinación de los planos axiales nunca es inferior a los 50° a 60°, y es difícil observar la incidencia de la tectónica andina de manera directa.

En las rocas metamórficas tipo micaesquistos, gneis y anfibolitas del cambriano que pasan gradualmente de menos metamórficos a más metamórficos, no es posible observar discordancia angulares.

#### **Tectónica andina.**

En la cordillera oriental los afloramientos meso cenozoicos son raros, por esta razón es difícil establecer con precisión la influencia exacta de la tectónica andina. Los únicos afloramientos se localizan en la zona de Vilcabamba, afectadas por fallas de rumbo, las evidencias litológicas y de correlación sugieren que las calizas son correspondientes a las Calizas Yuncaypata.

#### **Geología estructural**

Morfo-estructuralmente Ollantaytambo se halla al límite Altiplano-Cordillera Oriental que corresponde a una estructura fallada. Además, en la región una gran falla de dirección aproximada Norte-Sur delimita el Paleozoico inferior del Paleozoico superior. Se trata de una estructura muy antigua que pone en contacto a las formaciones Ollantaytambo y San José, por un lado, con el Grupo Mitu por otro lado. Esta falla va casi paralela a la quebrada Patacancha.

### **3.4.1.2 HIDROLOGÍA LOCAL**

Los alcances del presente Estudio no consideran un nuevo modelamiento para las inundaciones. La verificación hidrológica arroja resultados compatibles con los estimados en los Estudios del 2005, por lo que, únicamente, se actualizan sus conclusiones. **Mapa N° 26**

### Cuenca Principal: Río Vilcanota

El río Vilcanota, es el principal curso de agua de la región Cusco. Nace en los límites departamentales entre Cusco y Puno, hacia el sureste de la región, en el nevado Cunuruna, próximo al Abra de La Raya y continúa su curso en dirección noreste, dejando la región en su frontera norte, en el límite con la Región Ucayali. Atraviesa las ciudades de Pisac, Urubamba y Ollantaytambo entre otras del valle sagrado.

Hasta Pisac, el río Vilcanota tiene un recorrido de 185 km. y, de acuerdo con los estudios de la Misión Técnica Alemana efectuados el año 1980 para la institución denominada Plan Meris II, el tiempo de concentración del río Vilcanota, hasta la Estación de Pisac, es de 713 horas. Estando la ciudad de Ollantaytambo aguas abajo de la ciudad de Pisac, el tiempo de concentración hasta este punto, es mayor, lo que significa que, aún cuando el principal peligro de inundación de Ollantaytambo lo constituye el río Vilcanota, los efectos de una recarga no serán intempestivos y permitirá evacuar las zonas inundables con relativa antelación aunque es evidente que las edificaciones adyacentes al río, construidas dentro de su franja marginal, son absolutamente vulnerables, pues a su paso por la ciudad de Ollantaytambo, el río Vilcanota presenta un régimen torrencial sobre todo en la temporada de lluvias que incrementa su poder erosivo. En esta zona, el cauce del río Vilcanota ya se muestra más profundo (lo que continuará hacia aguas abajo) y su ancho más estrecho, entre 35 y 45 m.

Los caudales estimados del río Vilcanota en la zona de Ollantaytambo, considerando la dispersión de las estimaciones hechas por diferentes métodos y dada su proximidad, se asumen similares a los de la ciudad de Urubamba. Para diferentes periodos de retorno y de acuerdo a diferentes criterios de estimación, los caudales estimados son:

**CUADRO No. 31**  
**Caudales máximos del río Vilcanota en Ollantaytambo, en m<sup>3</sup>/seg. y para diferentes periodos de retorno**

Método	Período de retorno (años)			
	10	25	50	100
<b>Gumbel</b>	528.28	603.50	660.20	716.90
<b>Nash</b>	380.96	464.55	526.97	589.25
<b>Lebediev</b>	446.65	501.84	536.37	571.93

FUENTE: Mapa de Peligros de la Ciudad de Ollantaytambo, 2005

### Sub-cuenca del río Patacancha

Es una subcuenca del río Vilcanota y se extiende en dirección Norte 42° Este respecto de la ciudad de Ollantaytambo y abarca un área de 144.7 km<sup>2</sup>, siendo su cauce principal el río Patacancha. Tiene forma bastante alargada (factor de forma 0.36) y una pendiente media de la cuenca de 0.54. En la cabecera se encuentran las lagunas de Chalhuanacocha. Su thalweg es estrecho y su superficie presenta áreas con una cobertura vegetal de poca densidad, consistente en especies nativas y pequeños arbustos.

La cuenca del río Patacancha de acuerdo a la clasificación del Dr. L.R. Holdridge, se encuentra comprendida entre los pisos altitudinales:

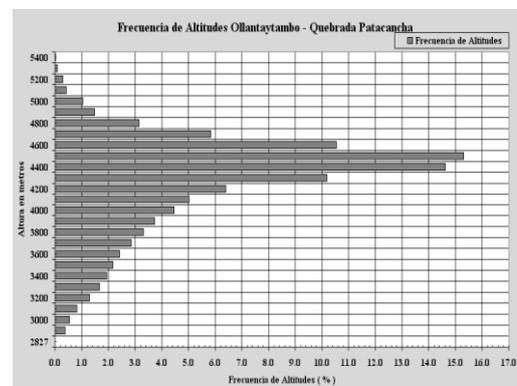
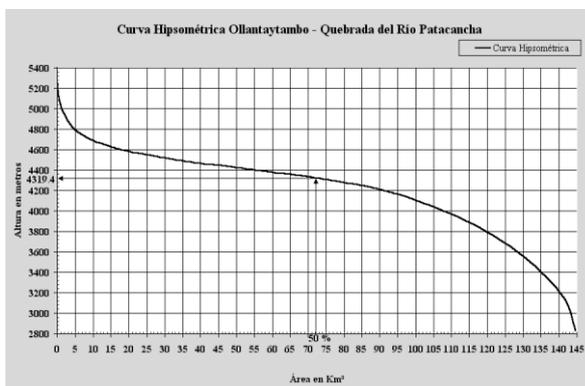
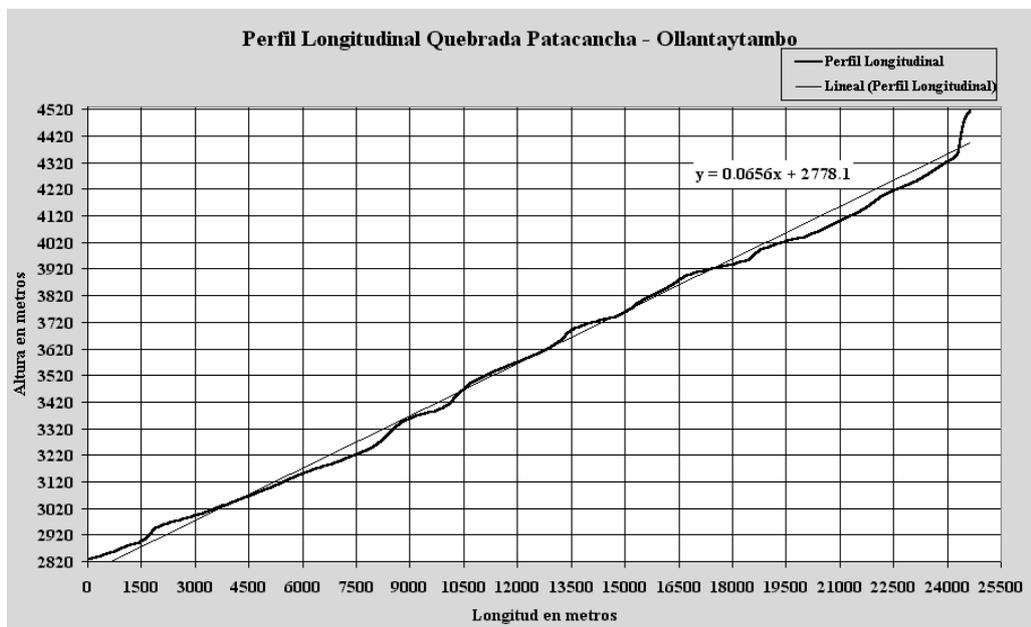
Bosque Húmedo Montano Tropical (bh-MT).  
 Páramo muy Húmedo Sub-Alpino Tropical (Pmh-sat).  
 Páramo Pluvial Sub-Alpino Tropical (Pp-Sat)

El río Patacancha nace en las lagunas de Chalhuanacocha, en la cabecera de la cuenca, a 4600 msnm. Es un tributario de segundo orden, con una densidad de drenaje de 0.658 y una pendiente media de 6.6%. En su tramo final, antes de entregar sus aguas al río Vilcanota, atraviesa la ciudad de Ollantaytambo por un tramo canalizado de sección variable.

Los caudales estimados para periodos de retorno de 20 y 50 años, para una duración igual al tiempo de concentración de la cuenca, son de 70.46 m<sup>3</sup>/s y de 86.65 m<sup>3</sup>/s, respectivamente. El caudal estimado por el método directo, en base a la ecuación de Manning, fue de 65.99 m<sup>3</sup>/s.

El perfil longitudinal y las curvas características del río Patacancha, se presentan en los gráficos siguientes

**GRÁFICO No. 06**



**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MORFOLÓGICAS, CUENCA DEL RÍO PATACANCHA (ADAPTADO DE LOS ESTUDIOS DEL MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE OLLANTAYTAMBO, 2005)**

Punto más alto de la cuenca	: 5 367 m.s.n.m.
Punto más bajo de la cuenca	: 2 827 m.s.n.m.
Área de la cuenca	: 144.72 km <sup>2</sup>
Perímetro de la cuenca	: 53 189.08 m.
Punto más alto del cauce principal	: 4 512.14 m.s.n.m.
Punto más bajo del cauce principal	: 2 827 m.s.n.m.
Longitud de cauce principal	: 24.65 km.
Longitud total de las corrientes	: 95.19 km.
Densidad de drenaje (D <sub>d</sub> )	: 0.658 km <sup>-1</sup> .
Sumatoria de longitudes de curvas de nivel	: 1 579.24 km.
Pendiente media de la cuenca	: 0.5456 = 54.6 %
Pendiente media del cauce principal	: 0.0656 = 6.6 %
Índice de Gravelious	: 1.24
Rectángulo Equivalente	
L (lado mayor)	: 19.04 km.
I (lado menor)	: 7.60 km.
Longitud más larga de la cuenca L <sub>1</sub>	: 20 114.77 m.
Factor de forma	: 0.36
Altitud media de la cuenca	: 4 319.4 m.

#### CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS, CUENCA DEL RIO PATACANCHA

Tiempo de concentración	
Fórmula Kirpich	: 131.93 minutos = 2.20 horas
Fórmula Australiana	: 376.08 minutos = 6.27 horas
Periodo de retorno (asumido)	: 10 y 50 años
Longitud desde el P.I. al punto más cercano al C.G.	: 13.42 Km.
Distancia del C.G. al cauce	: 1 616 m.
Temperatura promedio	: 15 °C
Cálculo del caudal por el Método Directo:	
Coeficiente de rugosidad de Manning (n)	: 0.055
Área 1 (aguas abajo) A <sub>1</sub>	: 13.03 m <sup>2</sup>
Perímetro mojado 1 (P <sub>1</sub> )	: 9.95 m.
Área 2 (aguas arriba) A <sub>2</sub>	: 17.03 m <sup>2</sup>
Perímetro mojado 2 (P <sub>2</sub> )	: 10.97 m.
Área promedio (A)	: 15.03 m <sup>2</sup>
Radio hidráulico 1 (R <sub>1</sub> )	: 1.31 m.
Radio hidráulico 2 (R <sub>2</sub> )	: 1.55 m.
Radio hidráulico promedio (R)	: 1.43 m.
Pendiente media (S)	: 3.62 % = 0.0362 m/m
Caudal Máximo (Q)	: 65.99 m <sup>3</sup> /seg

#### INFORMACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA

La información empleada corresponde a la data de los Estudios de Mapas de Peligros de la ciudad de Ollantaytambo, efectuados como parte del Proyecto INDECI-PNUD PER 02/051 de Ciudades Sostenibles en el año 2005, información suministrada, a su vez, por el CEC Guamán Poma de Ayala en base a los registros meteorológicos de la Estación de Perayoc, de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. La data corresponde a las intensidades de precipitación para duraciones de 5, 10, 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240 y 360 minutos, respectivamente, para 35 años de registro (de 1965 a 1999), generadas para la referida Estación y

empleadas, dada la cercanía de la Estación Meteorológica, para la ciudad de Ollantaytambo.

### CÁLCULO DEL GASTO Y ANÁLISIS DEL RÉGIMEN FLUVIAL

En el procedimiento de verificación se adoptaron 4 métodos para la estimación de las crecientes (Racional, Mc Math, Fuller y el HUS), adoptándose como valores finales los correspondientes a la mediana de los cuatro resultados por ser el estadístico que evita la dispersión ocasionada por los valores extremos. Es importante señalar que para los coeficientes adoptados en los cálculos, se efectuó un procedimiento de calibración inversa, a partir de los caudales frecuentes de 2 años de intervalo de recurrencia, donde las intensidades fueron establecidas por medio de un procedimiento de regresión analítica con coeficientes de determinación ( $r^2$ ), bastante altos, adoptándose como modelo teórico de las intensidades, la distribución Log.normal, por haberse verificado su condición de mejor ajuste.

Los caudales estimados para el río Patacancha, para diferentes periodos de retorno y para una duración de las precipitaciones igual al tiempo de concentración de la cuenca, son los siguientes

**CUADRO No.32**  
**Caudales del río Patacancha en m<sup>3</sup>/s: para diferentes periodos de retorno.**

Periodo de Retorno (T) en años	Caudal m <sup>3</sup> /s
10	59.40
20	70.46
50	86.65
100	99.46

CÁLCULO DEL CAUDAL POR EL MÉTODO DIRECTO (Fórmula de Manning,  $n=0.055$ )  
 $Q = 65.99 \text{ m}^3/\text{s}$ .

### 3.4.1.3 GEOTECNIA

#### 3.4.1.3.1. PROSPECCIONES DE CAMPO

Durante la evaluación de la etapa de actualización y revisión del estudio, no se han incrementado prospecciones de campo, en el entendido que los estudios anteriores, por las inspecciones visuales realizadas se enmarcan dentro de lo esperado, por tanto esta información es válida para la presente actualización, de modo que solo haremos referencia a los estudios geotécnicos realizados, y en caso de ser necesario realizamos los comentarios correspondientes.

#### 3.4.1.3.2. EXCAVACION DE CALICATAS.

El estudio del año 2005, refiere que se han realizado excavación de calicatas según la norma técnica ASTM D-420; así mismo, se realizaron auscultaciones dinámicas livianas con el cono de Peck (PDC) ejecutadas en el constado de las calicatas.

El número de puntos investigados han sido ubicados en áreas urbanas y zonas de expansión y para el análisis de estabilidad de taludes. En base a esta información se ha determinado la capacidad portante. **Mapa N° 27**

La denominación y ubicación de dichos puntos se presentan en el siguiente cuadro:

**CUADRO No. 33**  
**Ubicación de calicatas**

DENOMINACION	COORDENADAS	COTA	CALICATA
C -1	18795130 E	2,797	Lomadas
PDC – 1	8532788		
C -2	18795972 E	2,814.00	San Isidro
PDC – 2	8532626 N		
C -3	18795901 E	2,834.00	(Estación)
PDC – 3	8532135 N		
C -4	18796561 E	2,844.00	Pillcohuasi
PDC – 4	8532334 N		
C -5	18796995 E	2,800.00	Huayronccoyoc
PDC – 5	8532099 N		pampa
C -6	18797501 E	2,808.00	Mascabamba
PDC – 6	8532423 N		
C -7		2,890.00	Bandolista
PDC – 7	18796821 E 8533607 N		Carretera Occobamba

#### **3.4.1.3.3 MUESTREO.**

La profundidad explorada de las calicatas a cielo abierto a partir del nivel actual del terreno, se señala que fue de 3.00 metros, lo que se considera como adecuados y dentro de la normatividad vigente de edificaciones, por tanto se toma como validas estas prospecciones. En estas prospecciones se realizó el muestreo alterado y para determinar la densidad se realizó los ensayos de campo, debido que todas las muestras tenían contenido de gravas que no han permitido obtener muestras inalteradas.

#### **3.4.1.3.4. ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS**

En las calicatas se realizaron ensayos de densidad de campo (por el método del cono de arena) y en los suelos adyacentes a cada calicata, se realizaron los ensayos de Penetración dinámica con el cono de Peck (PDC). Con la finalidad de determinar las propiedades resistentes del suelo necesarias para el cálculo de la capacidad portante admisible del suelo.

Se hace referencia que los ensayos de campo lo realizó la empresa M y M Consultores y Ejecutores S.R.L.

En el laboratorio se realizaron los ensayos estándar, tales como: Análisis granulométrico, Límite líquido, Límite plástico, Contenido de humedad, Clasificación de suelos (SUCS).

#### **3.4.1.3.5 PERFIL ESTRATIGRÁFICO DEL SUB SUELO**

A partir de las excavaciones realizadas, se refiere, que se han realizado los perfiles estratigráficos y que las características de los suelos en la zona urbana y de expansión pertenecen a suelos granulares y limos principalmente, con pequeños sectores con arcillas.

Los sectores San Isidro, Estación, Pillcohuasi, Mascabamba y Bandolista constituidos por gravas tales como GP (Grava mal graduada con arena), GM (Grava limosa con arena), GM-GC (Grava limo arcillosa con arena) con presencia de bolonería en algunos casos.

En el sector de las Lomadas (Compone) se encuentra CL-ML (Arcilla limo arenosa).

Finalmente en el sector Huayronccoyoc pampa se encuentran ML (Limo inorgánico con arena).

El detalle de la estratigrafía de cada una de las calicatas, se encuentran en el estudio anterior, referidos en el anexo cuatro, dado que no es un trabajo realizado en la actualidad, no se incluye como anexo nuestro.

#### **3.4.1.3.6 ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA.**

En base a los resultados de los ensayos de suelos, y la geomorfología del área de estudio se ha propuesto una zonificación geotécnica presentada en el Mapa de Clasificación de Suelos los que por sus características físicas y mecánicas han sido agrupados en tres tipos de suelos de manera general.

**Zona 1:** Sectores de San Isidro, Pillcohuasi, Mascabamba, Choquepata-estación ferroviaria y Bandolista- carretera Ollantaytambo Occobamba.

Constituidos por diversos tipos de gravas tales como GP (Grava mal graduada con arena), gravas GM (Grava limosa con arena) y suelos GM-GC (Grava limo arcillosa con arena), con presencia de bolonería en algunos casos. Esta zona Geomorfológicamente pertenece a la zona central y distal del cono aluvial de Ollantaytambo.

**Zona 2:** Sector de las Lomadas de Compone.

Constituida por suelos finos como CL-ML. Arcilla limo arenosa, de baja compresibilidad, y pertenece a zona de inundación del río Vilcanota posteriores en tiempo, a la formación del cono aluvial de Ollantaytambo.

**Zona 3.** Sector Huayronccoyoc pampa.

Conformada por suelos finos clasificada como Limo inorgánico con arena (ML), de baja compresibilidad, de manera similar al

sector de Compone, pertenece a la zona de inundación del río Vilcanota. **Mapa N° 28**

### 3.4.1.3.7 CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE DE SUELOS.

Considerando los resultados de ensayos de campo y laboratorio, se han obtenido valores de la capacidad portante última y con un factor de seguridad 3.

En el estudio anterior se ha obtenido valores inferiores, muy conservadores a nuestro entender, sin embargo, estos con la presencia de bolones y gravas que le incrementan estabilidad al terreno, le otorgan también una capacidad portante mayor, y en base a la hoja de cálculos preparado con los diferentes factores de forma y profundidad se ha obtenido capacidades que varían entre 1.87Kg/cm<sup>2</sup> y 3.59 kg/cm<sup>2</sup>, par la ciudad de Ollantaytambo.

**CUADRO No. 34**  
**Capacidad portante de las calicatas**

CALICATA	UBICACIÓN	CLASIFICACION	DESCRIPCION DEL SUELO	CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE
C - 01	Lomadas	CL-ML	Arcilla limo arenosa. De baja compresibilidad.	2.02 Kg/cm <sup>2</sup>
C - 02	San Isidro	GP:	Grava mal graduada con arena. De densidad suelta.	3.04 Kg/cm <sup>2</sup>
C - 03	Choq'epata (Estación)	GM:	Grava limosa con arena. Medianamente densa.	3.59 kg/cm <sup>2</sup>
C - 04	Pillcohuasi	GP:	Grava mal graduada con arena. De densidad suelta a muy suelta	2.57 Kg/cm <sup>2</sup>
C - 05	Huayronccoyoc pampa	ML:	Limo inorgánico con arena. De densidad suelta a muy suelta	1.94 Kg/cm <sup>2</sup>
C - 06	Mascabamba	GP:	Grava mal graduada con arena. De densidad suelta a muy suelta	1.87 Kg/cm <sup>2</sup>
C - 07	Bandolista (carretera)	GM-GC:	Grava limo arcillosa con arena. Medianamente densa	3.56 Kg/cm <sup>2</sup>

Los valores del ángulo de fricción obtenidos a partir de los valores de ensayos de penetración y corregidos al SPT, han sido bien elaborados, de modo que estos valores son validos para la utilización en los cálculos de capacidad portante.

La hoja de cálculos está basada en las fórmulas de las teorías de Terzaghi, Meyerhof, para una profundidad de un metro en una cimentación cuadrada de un metro, sin embargo, se tiene valores para otras profundidades y ancho de cimentación (anexo).

### 3.4.1.3.8 ZONIFICACION DE CAPACIDAD PORTANTE

La zonificación de capacidad portante admisible ha sido elaborado en función a los resultados de ensayos de campo (densidad de campo y cono de Peck), así como, de la morfología de la ciudad, cálculos que han sido realizados en una hoja de cálculos (anexo) con uso de las formulas de Meyerhof - Vesic -De Beer, considerando los factores de profundidad e inclinación, sin

considerar el nivel freático, con un factor de seguridad de 3 para la capacidad portante admisible. **Mapa N° 29**

Bajo estas consideraciones y contrastando con los estudios anteriores, se ha delimitado para la ciudad de Ollantaytambo tanto el sector urbano y zona de expansión en tres zonas (Ver mapa de capacidad portante), que se describen a continuación:

**Zona 1:** Sectores de: Pillcohuasi, Huayronccoyoc pampa y Mascabamba.

Cuyas capacidades portantes fluctúan de 1.00 a 2.00 Kg/cm<sup>2</sup>.

**Zona 2:** Sectores de: Lomadas y San Isidro.

Cuyas capacidades portantes fluctúan de 2.00 a 3.50 Kg/cm<sup>2</sup>.

**Zona 3:** Sectores de: Choquepata (estación ferroviaria), Bandolista y zonas altas de la ciudad y que corresponde al valle de Patacancha.

Cuyas capacidades portantes son mayores a 3.5 Kg/cm<sup>2</sup>.

#### **3.4.1.3.9. NIVEL FREÁTICO.**

El estudio del año 2005 refiere, que durante la excavación de los pozos de prospección no se encontró nivel freático, por tanto todos los cálculos han sido realizados sin considerar este factor. Es muy probable que en algunos sectores existan niveles freáticos a baja profundidad, principalmente en la cabecera del cono aluvial y hacia las zonas altas de la ciudad, pero que no representa peligro de licuación de suelos.

#### **3.4.1.3.10 ANÁLISIS DE LICUACIÓN DE SUELOS**

La ciudad de Ollantaytambo, se halla en un cono aluvial de suelos constituidos por gravas con arena y finos en un porcentaje menor, distribuidos de manera heterogénea, lo que no permite el flujo de aguas freáticas en la amplitud del cono aluvial, por tanto estos dos factores que son los suelos heterogéneos y sin flujo de aguas freáticas hacen que estos suelos no sean proclives a los procesos de licuación de suelos.

El proceso de licuación de suelos es el cambio de las características físicas que experimenta una masa de suelo al pasar de un estado sólido a un estado fluido semejante al de un líquido viscoso que inestabiliza las construcciones y ocasiona colapsos. Para que se produzca este fenómeno deben concurrir ciertos factores como: estar constituido en forma general por una arena uniforme, suelta, saturada y además debe producirse un sismo severo y duradero.

#### **3.4.1.4 CRONOLOGIA DE DESASTRES EN OLLANTAYTAMBO**

Los incas convirtieron los abanicos aluviales en extensos daderos de cultivo. Levantaron sólidos muros de retén, siguiendo las ondulaciones de las laderas, venciendo así, la abrupta topografía, relleno con tierras muy fértiles, transportadas desde lejanos parajes, gracias a un extraordinario despliegue de energía humana.

Las andenerías agrícolas, en el curso de su empleo, alcanzaron otros fines complementarios; para la defensa, estabilización de taludes y drenaje de aguas.

La región del Cusco se encuentra en un radio de alta sismicidad. Existen referencias sobre la sucesión de varios terremotos desde épocas precolombinas, como aquel que debió haberse producido en el tiempo de Pachacuti, quien habría dispuesto la reconstrucción de la ciudad del Cusco y los importantes centros religiosos y administrativos de Pisac, Calca, Ollantaytambo y Torontoy, entre otros.

El 31 de marzo de 1650, Cusco sufrió un terremoto catastrófico, cuyas réplicas se mantuvieron por más de un mes. La ciudad y pueblos, en un radio de 250 km., prácticamente quedaron en escombros.

A propósito de los cambios geológicos que ocasionó el sismo se conoce de la carta que el jesuita Juan de Córdova, Rector del Colegio del Cusco escribió al Obispo de entonces don Juan de Alonso de Ocón, reproduciendo un informe de Francisco de Mosquera y Figueroa, cura de Paucartambo, quien narró todas las desgracias que sufrieron los pobladores de esos parajes, la muerte de los arrieros que traían coca de los Antis, y también "del volcán que reventó en Amaybamba y asoló en gran extensión toda la montaña no dejando árbol alguno..." (Vega, Antonio de, 1948: 165).

El terremoto de 1650 destruyó muchas construcciones coloniales, prácticamente todas las iglesias de las provincias del Cusco, incluyendo la de Ollantaytambo, por lo que el Virrey de aquel entonces ordenó "reedificación de los templos arruinados".

### **26 de enero del 2010**

La intensidad de lluvias en la región del Cusco originó un caudal milenario de los ríos provocando el desborde e inundando terrenos de cultivo y viviendas.

El Valle Sagrado fue afectado desde Pisac hasta Ollantaytambo, perdiéndose puentes, carreteras, terrenos de cultivo y viviendas. El puente de Pisac cayó bajo la furia de las aguas del Vilcanota, mientras que en Ollantaytambo el debilitado puente colonial de Calicanto sobre el Patacancha, no soportó el embate de las aguas y colapsó impidiendo el pase de los vehículos a Quillabamba.

Los terrenos de Mascabamba fueron inundados, así como Huayronkoyocpampa, donde se cayeron más de 20 viviendas y la capilla del Señor de Choquekillka. El puente de Tanccac colapso.

Los testimonios de un poblador campesino de Ollantaytambo mencionado en un artículo periodístico decía: "tanto daño le hemos hecho al río, echando basura, arrojando nuestros desagües, construyendo nuestras viviendas, sin ninguna previsión, en sus orillas, que ahora el río ha reaccionado y nos muestra su poder. Solo podemos mirar y esperar que llegue la calma".



Vistas tomadas en Ollantaytambo publicadas en Facebook



Caudal en la actualidad comparado con el ocurrido 26 de enero

El 28 de febrero del 2011, se volvieron a repetir desbordes de los ríos, sin embargo, estas no afectaron como el año 2010, pero como consecuencia de ello se han tenido algunos deslizamientos activados y el flujo de lodo a lo largo de la zona sur de Ollantaytambo, así como, el colapso de la plataforma de la carretera en el tramo de Urubamba- Ollantaytambo.

### 3.5 EVALUACION DE PELIGROS.

#### 3.5.1. FENOMENOS DE ORIGEN GEOLOGICO, GEOTÉCNICO HIDROLÓGICO Y CLIMATICO.

Los fenómenos de origen geológico, geotécnico y climático de mayor incidencia en la ciudad de Ollantaytambo se presentan en las laderas de cerros de Ollantaytambo y flancos de la quebrada de Patacancha, los conos coluviales que se encuentran en estas laderas son los procesos fenomenológicos que se presentan con mayor frecuencia, sin embargo, flujos de lodo y deslizamientos antiguos activados por procesos antrópicos en la actualidad son peligros que se presentan con menor frecuencia y se describe en los siguientes ítems.

##### 3.5.1.1. FENOMENOS DE ORIGEN GEOTECNICO.

La fenomenología geotécnica es variada de manera general y los fenómenos que han sido priorizados para el área de Ollantaytambo son aquellos que tienen relación con la probabilidad de ocurrencia de estos fenómenos por las características de los suelos.

###### 3.5.1.1.1. Asentamientos o subsidencia.

Este fenómeno geotécnico suele ocurrir por pérdida o disminución de agua en suelos con nivel freático que disminuyen por explotación no controlada, también en suelos de relleno no

controlado o en suelos evaporíticos (yesos y sales) asociado a karstificación y diapirismo. Este fenómeno de asentamiento o subsidencia describe el movimiento de una superficie en la que la componente vertical del desplazamiento es claramente predominante sobre la horizontal.

La ciudad de Ollantaytambo no tiene un nivel freático importante que pueda ser motivo para generar peligro. Hacia las partes altas de la margen izquierda del río Vilcanota, se encuentran aflorando material evaporítico de la formación Maras, que tendría incidencia en la margen izquierda, que sin embargo, no se halla dentro del área del estudio por la escasa población en esta margen.

#### **3.5.1.1.2. Falla por corte y asentamientos diferenciales.**

Se producen en suelos de cimentación que presentan diferentes valores de capacidad portante y en donde los esfuerzos actuantes inducidos por una estructura de cimentación de alguna obra específica, pueden ocasionar la falla por corte y asentamiento del suelo. Un suelo con una capacidad portante de 1.50 Kg/cm<sup>2</sup> como mínimo se le considera aceptable para una cimentación común y para valores menores se deberá tener un especial cuidado debido a la posibilidad de una drástica reducción de la capacidad portante en condiciones dinámicas y amplificación de ondas sísmicas.

#### **3.5.1.1.3. Cambios de volumen por cambios en el contenido de humedad**

Este fenómeno se produce en suelos con alto contenido de humedad natural, un alto Límite Líquido y un alto Índice Plástico. En aquellos suelos en donde el Índice Plástico sea mayor al 15% es posible que se produzcan cambios moderados de volumen por cambios en el contenido de humedad y que ocurren generalmente en las épocas más secas y calurosas del año. Estos cambios pueden generar agrietamientos y colapsos de viviendas, sin embargo por las características de los suelos de Ollantaytambo, este fenómeno no es común, sino ajeno, debido a la presencia de gravas y bolones con escaso contenido arcillosos.

#### **3.5.1.1.4. Agresión química del suelo al concreto**

Esta fenomenología se produce en el suelo de cimentación que tiene un alto contenido de sulfatos (S04). En aquellos suelos en donde el contenido de sulfatos (S04) sea mayor a 2000 ppm se considera que el suelo tendrá una agresividad química severa al concreto de las estructuras de cimentación, mientras que para valores por debajo de 1000 ppm la agresividad química del suelo se considera despreciable.

#### **3.5.1.3.5. Fenómenos de Inestabilidad de taludes.**

La susceptibilidad de una masa de terreno o rocas a deslizarse entendida esta palabra en su sentido más amplio depende de varios factores como:

1. Fracturamiento, intensidad y presencia de agua en niveles sub superficiales.
2. Geometría: Altura e inclinación de las fracturas principales.
3. Sobrecargas puntuales o distribuidas en coronación de taludes o en laderas.

4. Cambios en el contenido de agua del suelo.
5. Cambios en las condiciones de circulación de aguas profundas. Meteorización y erosión.
6. Sacudidas sísmicas, voladuras y vibraciones.

#### **3.5.1.1.6. Otros fenómenos geotécnicos.**

Otros fenómenos de origen geotécnico tales como colapsabilidad de los suelos, licuefacción de los suelos, hinchamiento de los suelos, congelamiento de los suelos, formación de oquedades en el suelo y otros; no se han tomado en cuenta para efectos de este estudio debido a que las diferentes características propias de los suelos de la ciudad de Ollantaytambo no permiten la ocurrencia de dichos fenómenos.

### **3.5.1.2 EVALUACION DE PELIGROS GEOTECNICOS Mapa N°33**

#### **3.5.1.2.1 ZONA DE PELIGRO BAJO**

Representa suelos compactos o con presencia de bloques y bolones, alta compacidad y capacidad portante, nivel freático ausente a los 3 m., tal vez más profundo, alejada de taludes inestables.

En la ciudad de Ollantaytambo, corresponde a la zona del valle de Patacancha a ambos márgenes del río del mismo nombre, coincidiendo con la línea distal del cono aluvial, es decir, bordeando estos depósitos que muestran una capacidad portante mayor a los 3.5 kg/cm<sup>2</sup>, sin peligro por asentamientos u otros fenómenos geotécnicos.

#### **3.5.1.2.2 ZONA DE PELIGRO MEDIO**

Se ha delimitado a aquellas áreas donde el terreno es de pendiente suave a moderada, donde el nivel freático puede encontrarse entre 1.00-1.50 m por encontrarse en las riberas del río Patacancha y río Vilcanota, la capacidad portante del terreno se encuentra entre 2.00 Kg/cm<sup>2</sup> a 3.00 Kg/cm<sup>2</sup>. En estos suelos la disminución de la capacidad portante por la granulometría del suelo y la amplificación de las ondas sísmicas es media a alta. En esta zona ocurren fenómenos geotécnicos de magnitud media por lo que se le considera de un Peligro Medio. Los peligros por inestabilidad de taludes, tanto caída de rocas como flujos y escurrimiento de detritos, no permiten la instalación de viviendas ni tránsito por estas zonas.

Corresponde a las zonas próximas a los ríos Patacancha y Vilcanota, conos coluvio aluviales de la margen izquierda del Patacancha, áreas de la zona céntrica de Ollantaytambo como Pillcohuasi, Pampahuasi, Araqhuma, Qonaqhuaylla y Huatabambna.

#### **3.5.1.2.2 ZONA DE PELIGRO ALTO**

La capacidad portante del terreno es menor a 2.00 Kg/cm<sup>2</sup>, en estos suelos la disminución de la capacidad portante es por la granulometría y densidad suelta a muy suelta, donde la amplificación de las ondas sísmicas es muy alta.

Corresponde a sectores de Huayronccoyoc, Mascabamba y Chocana, que se hallan en la franja de la ribera derecha río y que corresponde a terrazas fluviales de relleno reciente.

Sectores donde se podría de alguna manera esperar algún indicio de proceso de licuefacción de manera muy sectorizada.

### **3.5.1.3 FENÓMENOS DE ORIGEN HIDROLÓGICO**

Desde el punto de vista hidrológico, el peligro climático sobre la ciudad de Ollantaytambo lo constituye el régimen de precipitaciones pluviales que, en la temporada de lluvias, ocasiona la creciente de los ríos permanentes o la recarga de los ríos temporales o intermitentes. No se observan peligros por temperaturas extremas ya que la temperatura ambiente en esta ciudad, como en todo el Valle Sagrado de los Incas, es más bien benigna. En consecuencia, el peligro climático en la ciudad de Ollantaytambo está referido a las inundaciones, las que están ligadas a la capacidad de conducción de los cauces y a los efectos de erosión y socavación en los tramos canalizados.

El río Patacancha no registra antecedentes de haber ocasionado inundaciones en la ciudad de Ollantaytambo; sin embargo, como en todo río, la zona adyacente a sus orillas, dentro de su franja marginal, es una zona de protección, por ser susceptible a sufrir los desbordes del río, sus efectos erosivos, o la sobresaturación de sus suelos, haciendo de esta, una zona de peligro muy alto

De acuerdo a las versiones recogidas por los pobladores del lugar, aproximadamente el año 1993, el puente Ancarachaca que queda en el extremo norte, al inicio de la ciudad, fue desbordado porque la sección transversal que genera el río, resultó insuficiente. Sin embargo, la topografía de la zona, hizo que las aguas recuperarán su cauce rápidamente, aguas abajo del puente, sin tener mayor trascendencia.

El puente que da acceso al Complejo Arqueológico, próximo a la Plaza de Armas y que corresponde a la carretera, es de data antigua y disminuye la sección transversal del río, por lo que podría dar lugar a una inundación a consecuencia del arrastre de escombros y material flotante en una crecida.

En su último tramo, antes de entregar sus aguas al río Vilcanota, atravesando la estación ferroviaria, el río Patacancha ha sido canalizado y existen, en ambas márgenes, construcciones adyacentes a la canalización. Por las razones antes expuestas, esta, también, es una zona de peligro muy alto.

### **3.5.1.4 EVALUACIÓN DEL PELIGRO HIDROLÓGICO Mapa N° 32**

#### **3.5.1.4.1 ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO (PMA).**

Corresponde a sectores amenazados por inundaciones a gran velocidad, con gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo. Corresponden a esta clasificación, por acción del río Vilcanota, las zonas ubicadas en su franja marginal, en ambas márgenes y por acción del río Patacancha, su franja marginal.

La franja marginal del río Vilcanota, como la de todo río, es una zona de peligro muy alto porque está sujeta a la permanente acción dinámica del flujo y a los efectos de la sobresaturación de los suelos adyacentes. La zona de Mascabamba, en su parte baja en la margen derecha del río y al frente, en la margen izquierda, la zona de Huaronqoyoc donde existen edificaciones, corresponden a la clasificación de muy alto peligro por esta emplazadas próximas a un tramo donde la capacidad de conducción del río Vilcanota, de acuerdo a la información histórica dada por personal de la vía férrea, ha resultado insuficiente, situación que además, en el caso de Huayronqoyoc, se ve incrementada por encontrarse situada aguas abajo del lado convexo de un recodo del río Vilcanota. La construcción de muros de encausamiento sólo ayuda a mitigar el peligro, no a eliminarlo.

El río Patacancha, ofrece peligro muy alto en su franja marginal, la que se ve ampliada en algunos tramos por condiciones topográficas locales o por efecto de alguna infraestructura existente que restringe o disminuye la sección transversal del cauce.

#### **3.5.1.4.2 ZONAS DE PELIGRO ALTO (PA).**

Corresponde a sectores que son inundados a baja velocidad y pueden permanecer bajo el agua por varios días.

Esta situación se presenta en la franja marginal de los ríos, en las zonas adyacentes a las del peligro muy alto y con diferentes amplitudes, definidas principalmente por las características topográficas locales. En el mapa de peligros hidrológicos de la ciudad de Ollantaytambo, destaca, por su extensión, la zona de Mascabamba.

#### **3.5.1.4.3 ZONAS DE PELIGRO MEDIO (PM).**

Corresponde a inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad. Se considera que este tipo de peligro no es representativo en la ciudad de Ollantaytambo.

### **3.5.1.5 EVALUACIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS EXISTENTES**

#### **a) EN LA QUEBRADA DEL RÍO PATACANCHA**

##### **Puente Ancarachaca**

Puente próximo a la ciudad de Ollantaytambo ubicado aguas arriba de la ciudad, en la zona de Ancarachaca, de 6.30 m. de longitud y 2.00 m. de altura. De acuerdo a la información de los moradores del lugar, aproximadamente el año 1993, a causa de una crecida, el agua del río rebasó la altura del puente, sin embargo, no se produjo una inundación considerable, pues gracias a la topografía local, el agua, aguas abajo del puente, rápidamente regresó a su cauce, no observándose mayor complicación en la zona urbana debido, evidentemente, a la fuerte pendiente del río en este tramo.



Puente de Ancarachaca, aguas arriba de Ollantaytambo

### **Encauzamiento del Río Patacancha**

En un tramo muy próximo a la entrega al río Vilcanota, en la zona del terminal ferroviario, el río Patacancha es encauzado, con la finalidad de facilitar el acceso a este terminal y ubicar construcciones provisionales para el expendio de artesanías y para la atención de los pasajeros. El encauzamiento tiene una altura de 2.0 m. por 3.0 m. de ancho, aproximadamente, con una fuerte pendiente que ocasiona flujo rápido (supercrítico), que resulta ventajoso ya que ocasiona bajas profundidades o tirantes, aunque, trae como consecuencia, también, la necesidad de un mantenimiento más sostenido y detallado por el efecto erosivo del régimen supercrítico. Su influencia es localizada y no se aprecia que ocasione situaciones que no se puedan prevenir.

La desembocadura al río Vilcanota tiene lugar a través de una alcantarilla de la línea férrea que presenta muestras de haber trabajado satisfactoriamente hasta el momento.



### **3.5.1.6 FENOMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO Y CLIMÁTICO.**

Los fenómenos de origen geológico y climático están dados por diferentes procesos geodinámicos como deslizamientos, flujos de lodo, caídas de roca y derrumbes, escurrimientos superficiales y flujo de detritos, aluviones e inundaciones.

#### **3.5.1.6.1. DESLIZAMIENTOS**

En el valle de Patacancha y quebrada de Patacancha existen varios deslizamientos antiguos, que por la actividad antrópica, tales como la construcción de obras de infraestructura vial e

hidráulica principalmente, algunos de éstos han sido activados, de manera que los deslizamientos secundarios de estos grandes deslizamientos se encuentran activos y representan peligro a la infraestructura vial, con mayor movilidad y peligro de deslizamiento rápido en temporadas de lluvias por la sobresaturación de sus suelos que le incrementan peso y presión de poros.

#### **3.5.1.6.2. CAIDA DE ROCAS Y DERRUMBES**

Estos fenómenos ocurren en zona del cerro Pinquylluna (o Pinkulluna), que es un cerro muy abrupto, de laderas muy empinadas, con una fuerte intensidad de fracturamiento.

En la ladera sur oeste del cerro Pinquylluna existe dos grandes conos de talud por caída de rocas y escombros con fuerte actividad geodinámica que ha cubierto terrenos de cultivo, parte de un bosque y amenaza un conjunto de edificaciones con bases inkas de la Población de Ollantaytambo. Observando la cabecera de la naciente de caídas de bloques y escombros, es probable la ocurrencia de derrumbes en esta área.

En el flanco sur del Pinquylluna se localiza la portada de acceso a Ollantaytambo (Punkupunku), en el que se encuentran edificaciones incas casi al borde de otro cono activo de talud y de un farallón que ya ha producido derrumbes en años recientes. Existe aquí cierta probabilidad, no muy importante por cierto, de que futuros derrumbes puedan afectar esta portada

#### **3.5.1.6.3. ALUVIONES**

Estos procesos han sido en el pasado fenómenos de peligro constante en el área de Ollantaytambo y el valle de Patacancha, resultado de los cuales es el principal cono aluvial sobre el que se emplaza la importante ciudad y otros pequeños laterales a lo largo del valle de Patacancha.

Estos aluviones están constituidos de masas de material cuyo contenido depende por donde discurre el aluvión, pudiendo arrastrar desde las partículas más finas que le dan la viscosidad pasando por gravas hasta bloques de cientos de toneladas. Este fenómeno es la concurrencia de varios fenómenos a la vez, se puede decir que es la suma de todos los fenómenos geodinámicos juntos en un corto periodo de tiempo.

Estos fenómenos han estado asociados a otros fenómenos concurrentes tanto condicionantes, como desencadenantes tales como los desprendimientos glaciares, grandes deslizamientos activos (hoy identificados como antiguos), intensidad de precipitaciones y morfología abrupta, que condicionaron a desencadenar fenómenos aluviónicos que formaron los conos aluviales actuales.

El peligro por este proceso es de media a baja probabilidad de ocurrencia, dado la ausencia de glaciares y grandes deslizamientos en las zonas de cabecera de la quebrada de Patacancha. Sin embargo, la intensidad de precipitaciones podría

generar la activación de algún depósito de deslizamiento antiguo que represaría el flujo del caudal del Patacancha, el que podría generar un desembalse súbito y acarrear masas de material aluviónicos capaz de afectar la zona central del río Patacancha en la ciudad de Ollantaytambo.

Existen versiones que ha sido tomados como referencia para la elaboración del mapa de peligros por aluviones en el estudio anterior, el que reproducimos de manera textual. La tradición oral cuenta que durante la época inca hubo un aluvión que afectó la ciudad inca de Ollantaytambo. Esto se halla confirmado ya que en la margen derecha del río Patacancha y cerca al control de entrada a las ruinas incas se han realizado excavaciones en recintos que se hallan tapados por limos gravosos de un aluvión, lo que confirma la tradición oral y además ha servido de base para elaborar el mapa de peligro por aluviones.

#### **3.5.1.6.4. FLUJO DE LODO Y ESCOMBROS.**

Estos fenómenos geodinámicos ocurren por sobresaturación de agua a causa de las precipitaciones que generan concentración de suelos saturados y originan flujos longitudinales: este tipo de flujos se evidencian en la margen izquierda del Vilcanota, al frente de la estación de ferrocarril que han afectado andenes incas destruyendo parte de estas construcciones incas.

Este tipo de fenómenos tiene alta probabilidad de ocurrencia, principalmente en zonas con yesos, arcillas limos y suelos edáficos que son comunes en la margen izquierda del Vilcanota, estos procesos si son continuos y generan el acarreamiento regresivo que inestabiliza las laderas y puede dar inicio a pequeños deslizamientos. Por tanto es necesario diagnosticar los factores condicionantes y mitigar los efectos geodinámicos posteriores.

#### **3.5.1.6.5. ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL Y FLUJO DE DETRITOS.**

Estos dos procesos tienen en esta zona similar comportamiento y dependen de los cambios climáticos, dado que la disgregación de la roca se da más por cambios de temperatura y precipitaciones. Son de lenta pero permanente actividad y por tanto revisten peligro bajo, pero, por la acumulación y fuertes cambios climáticos, estos pueden ser altos y en la actualidad en estas zonas es imposible realizar actividad agrícola alguna, por lo que es considerada como de alto peligro.

El flujo de detritos, es un proceso geodinámico que es un tipo de movimiento en masa que durante su desplazamiento posee un comportamiento semejante al de un fluido, puede ser rápido o lento, saturado o seco. En el área de Ollantaytambo el comportamiento es lento, en forma de caídas de pequeños bloques que se van triturando en pequeños guijarros, guijas y arenas que van rodando ladera abajo en forma de estrechos canales y ampliándose hacia la base en forma de conos de pie de talud.

A lo largo del valle de Patacancha y en los alrededores de Ollantaytambo en las laderas de los cerros con fuerte pendiente se observa estos flujos, así como, en un tramo de trocha carrozable hacia Huilloc, interrumpiendo ocasionalmente el tránsito vehicular.

#### **3.5.1.6.6. INUNDACIONES Y REPRESAMIENTOS.**

Las fuertes precipitaciones y eventualmente algunos deslizamientos, que puedan ocasionar represamientos en el río Vilcanota son los fenómenos que representan un muy alto peligro a la población de Ollantaytambo.

Las zonas de Huayronccoyoc, Mascabamba, y las Lomadas han sido afectados en tiempos pasados por inundaciones del río Vilcanota, estos hechos históricos, tiene la probabilidad de ocurrencia, por tanto estas áreas de la ciudad están expuestos a este fenómeno. El río Patacancha es proclive a generar este tipo de fenómeno si se diera algún represamiento aguas arriba de la población.

#### **3.5.1.7. EVALUACION DE PELIGROS GEOLOGICO-CLIMATICO.**

Los peligros de origen geológico-climáticos de mayor incidencia en la ciudad de Ollantaytambo y áreas adyacentes, son por flujos de lodo, flujos de detritos, aluviones, deslizamientos, derrumbes, inundaciones y socavamiento de cárcavas, procesos cuyos factores condicionantes como alta pendiente del terreno, estreches de valle, baja o pobre consistencia de los materiales son coadyuvados por factores desencadenantes como las precipitaciones y de alguna manera remantes glaciares. **Mapa N° 31.1 y 31.2**

##### **3.5.1.7.1. ZONA DE PELIGRO MUY ALTO**

El peligro muy alto en la ciudad de Ollantaytambo son los causados por las fuertes intensidades de precipitaciones; que son generadores de inundaciones por la zona del río Vilcanota y el río Patacancha aun a pesar de haber sido canalizado por los incas. Por otro lado las precipitaciones son factores desencadenantes de procesos geodinámicos como los deslizamientos que pueden producir represamientos naturales en el cauce de la quebrada de Patacancha y un súbito desembalse produciría flujos de lodo en avalanchas capaces de llegar hasta el río Vilcanota, principalmente afectando las zonas laterales del río canalizado de Patacancha.

Se ha zonificado como de muy alto peligro las riberas del río Vilcanota dada la mayor frecuencia de este fenómeno y sobre todo en los puntos donde las cotas son próximas al nivel del caudal superior, al igual en el río Patacancha. La probabilidad de ocurrencia de este fenómeno es muy alta, dado los cambios climáticos que vienen ocurriendo principalmente en el sistema hidrológico y las variaciones de la temperatura.

##### **3.5.1.2.2. ZONA DE PELIGRO ALTO**

El peligro alto considerado para la ciudad de Ollantaytambo, es la ocurrencia de aluviones que podrían afectar las zonas más externas del río Patacancha y alcanzar mayores niveles a los

considerados por inundación, dado que los volúmenes resultarían mayores a los de un desembalse o precipitaciones de alta intensidad. Estos podrían afectar las zonas laterales del río Patacancha, principalmente la ribera de la margen derecha por la velocidad centrífuga del aluvión.

Se considera como zonas de peligro alto las zonas de conos aluviales que tienen la actividad de escurrimiento superficiales, caída de bloques y flujos de detritos y derrumbes. Así mismo, debemos incluir dentro de esta tipología de peligrosidad los deslizamientos activos y antiguos que se hallan a lo largo de la carretera Ollantaytambo - Occobamba, que pueden generar peligro en el transporte.

#### **3.5.1.2.3. ZONA DE PELIGRO MEDIO**

Se ha considerado como zona de peligro medio a las áreas de la actual ciudad de Ollantaytambo, no porque sea ciudad, sino porque la Cultura Inca ha sabido reconocer estos fenómenos geológico climáticos, por lo que sus edificaciones las realizaban en lugares con mayor seguridad frente a estos fenómenos, esta primera cuestión es reforzada por la altura y amplitud del cono aluvial y una canalización inca con grandes bloques de roca del río Patacancha y del río Vilcanota respetando el ancho promedio de caudal.

### **3.5.2 IMPACTO ANTRÓPICO O TECNOLÓGICO Mapa N° 35.1**

**Concepto.-** Peligros originados por accidentes tecnológicos como consecuencia de la actividad del hombre. Pueden causar muertes, lesiones y daños materiales, interrumpir la actividad social y económica y degradar el medio ambiente, en algunos casos pueden ocasionar una situación de emergencia. La causa fundamental de los peligros tecnológicos lo constituyen los procesos y actividades realizadas por el hombre de manera inadecuada.

Los peligros tecnológicos son eventos no naturales y pueden ser:

#### **Contaminación**

Degradación de uno o varios elementos del medio ambiente por residuos industriales, químicos o biológicos nocivos, desperdicios o productos producidos por la actividad humana, y por la mala gestión de los recursos naturales y medioambientales.

#### **Incendios forestales**

Referida al fuego que se expande sin control sobre el terreno forestal afectando a las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas. El desarrollo del fuego ocasiona la emisión de gases contaminantes nocivos para los seres vivos.

#### **Liberación accidental de sustancias peligrosas**

Ocurre durante la producción, el transporte o el manejo de sustancias químicas peligrosas, ocasionan situaciones peligrosas debido a la liberación de una sustancia nociva para la salud de las personas y el medio ambiente.

### **Explosión química**

Destrucción violenta causada por la explosión de material combustible, casi siempre de origen químico.

### **Deforestación**

Es la reducción progresiva de las masas forestales por causa de la tala indiscriminada, generalmente con fines agropecuarios, ocasionando graves daños al recurso edáfico, ya que posteriormente se producen procesos de erosión, desertificación y pérdida de la calidad del suelo entre otros.

### **Epidemias, epizootias y plagas.**

Como son el dengue, el cólera y la malaria que podría constituir un peligro a mayor escala por eventos naturales como inundaciones, desborde de ríos, lluvias intensas, etc. Para el presente estudio no se ha registrado daños históricos, sin embargo, un inadecuado manejo y control de vectores podría ocasionar cualquiera de estos casos.

## **3.5.2.1 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

Referida a la presencia de elementos perjudiciales y que en mayor o menor grado ocasionan un desequilibrio en el ambiente afectando la salud del hombre y los recursos naturales.

La contaminación ambiental generalmente se origina como consecuencia del crecimiento y desarrollo incontrolado de las poblaciones asentadas en las ciudades. La actividad diaria del hombre genera residuos de carácter sólido, líquido y gaseoso en cantidades que se van acumulando en el medio ambiente afectando la calidad del suelo, del agua, y del aire.

La ciudad de Ollantaytambo es otra de las ciudades del Valle Sagrado de gran atractivo turístico por el escenario arqueológico que presenta.

Las edificaciones incaicas originales han sido modificadas por los pobladores a fin de prestar servicios de atención al turista especialmente en la zona de Qosqo Ayllu, donde se puede encontrar restaurantes y lugares de alojamiento. Por otro lado, la mayoría de las edificaciones que se encuentran en la plaza de armas y en las nuevas ocupaciones como San Isidro, han sido construidas con fines comerciales y de servicios para el visitante.

Al igual que la ciudad de Pisac, la ciudad de Ollantaytambo también presenta problemas de contaminación del aire por la presencia de un alto flujo vehicular que se incrementa en la temporada alta del turismo. Desde el acceso a la ciudad, la plaza principal, y la vía a la ciudad de Quillabamba que atraviesa la ciudad, se encuentran constantemente transitadas por vehículos que emiten gases disminuyendo la calidad del aire en estas zonas.

En relación a la contaminación del agua, son las aguas residuales de la ciudad que convergen directamente al río Vilcanota, sin previo tratamiento, afectando las características fisicoquímicas del recurso hídrico.

### 3.5.2.1.1 Peligros de la Contaminación Ambiental

#### a. Contaminación del aire.

##### *Contaminación por gases.*

El tránsito de vehículos que produce la emisión de gases como el monóxido de carbono (CO) óxido de nitrógeno (NO, NO<sub>2</sub>) dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) ocasiona la contaminación del aire afectando a la población y visitantes.



Emisión de gases de los vehículos

#### b. Contaminación del suelo.

En la ciudad de Ollantaytambo se ha registrado la presencia de residuos de origen inorgánico en las riberas del río Patacancha, sobre los sectores donde el río atraviesa la ciudad. Igualmente en las áreas verdes alrededor de la ciudad se encuentran cúmulos y montículos de basura.

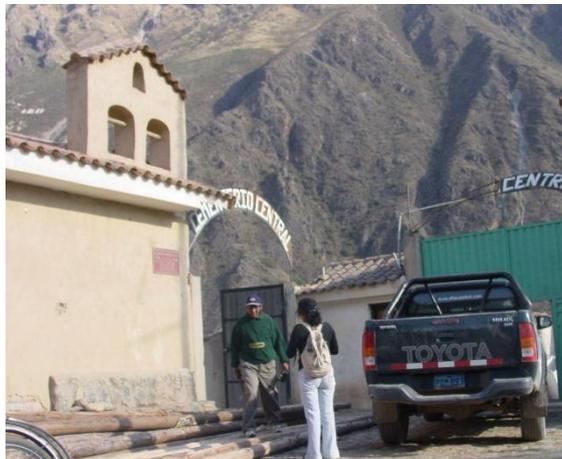
El sistema de tratamiento de los desechos por parte de la Municipalidad está limitado a la recolección y transporte, sin previa selección y tratamiento. Los desechos de origen orgánico e inorgánico son eliminados al botadero de Hawacollayniyoc (distrito de Maras).



Acumulación de residuos sólidos en alrededores de la ciudad.

### ***Contaminación de suelos por cementerios***

El cementerio de la ciudad está ubicado hacia el suroeste del ámbito urbano de Ollantaytambo, hacia la parte central de la Av. Estudiante, al lado de un centro educativo, con un cerco de sólo 2.00 m. Los nichos y mausoleos se encuentran muy juntos no existiendo espacio para las áreas verdes. La ubicación del cementerio ocasiona la contaminación del aire por las emanaciones de los restos humanos afectando a los estudiantes del centro educativo y los transeúntes.



Cementerio ubicado al lado de un centro educativo.

A continuación se citan las siguientes normas para el establecimiento de un cementerio, según la ley de cementerios y servicios funerarios (Ley N° 26298 y su reglamento D.S. N° 03-94-SA):

- Los cementerios públicos y privados se encontrarán en emplazamientos con suelo de textura arcillosa o arenosa.
- La napa freática deberá estar a una profundidad mayor de 2.5 m.
- Orientado convenientemente en relación a los vientos dominantes para no afectar poblaciones.

- La pendiente no debe ser mayor a 20 grados con el fin de tener buen drenaje.
- Situado a una distancia no menor de 10 m de un río, manantial o canal de riego abierto.
- Distancia mínima a zonas de acumulación de residuos sólidos, desmonte o relleno sanitario de menos de 100 m.
- Altura del cerco perimétrico no menor de 2.40 m. Entre el cerco y área de entierro debe haber un pasaje perimetral de no menos de 2.00 destinado a áreas verdes.
- Debe contar con calles interiores con el objeto de circunscribir cuarteles de nichos o áreas de enterramiento.

### **c. Contaminación del agua.**

Un cuerpo de agua se encuentra contaminado cuando las características fisicoquímicas y bacteriológicas se han alterado, de manera que ya no reúne las condiciones necesarias para su uso al que se le hubiera destinado en su estado natural. La presencia de diferentes microorganismos permite la descomposición, manteniendo un nivel de concentración de las diferentes sustancias y, en el caso de ríos y riachuelos además la acción de movimiento de las aguas ayuda a una mayor oxigenación coadyuvando a su autodepuración. Sin embargo, cuando la cantidad de contaminantes se produce de manera excesiva y continua, la capacidad de depuración resulta imposible.

#### ***Calidad de agua para consumo humano***

Se considera agua de buena calidad para el consumo humano, cuando se encuentra libre de sustancias y microorganismos que constituyan riesgo para la salud de las personas. Existen normas que establecen los rangos permisibles de contaminación, que buscan asegurar que el agua que se utiliza no sea dañina. Los límites tolerables de las diversas sustancias contenidas en el agua son normadas por la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.) y la Organización Panamericana de la Salud (O.P.S.)

En la ciudad de Ollantaytambo las captaciones y reservorios de agua se ubican en las afueras y zonas altas en las zonas de Musccapucjio (06 puntos de captación) y Callispucjio (02 puntos de captación) y Simapucjio (04 puntos de captación) alimentando a los dos reservorios ubicados en el sector Bandolista con una capacidad de 100 m<sup>3</sup> y 50 m<sup>3</sup> respectivamente.

El tratamiento utilizado para el agua de consumo humano es por el método de cloración por goteo utilizando 2.0 Kg de cloro para un volumen de 1,100 Lt.





Reservorio grande y pequeño respectivamente.

### **Contaminación de ríos**

Las aguas residuales en la ciudad de Ollantaytambo son básicamente aguas negras de uso doméstico. La red de desagüe reúne las aguas en 3 colectores de diferentes sectores de la ciudad, para finalmente ser eliminadas directamente al río Vilcanota.



Vertido de aguas residuales en las orillas del río Patacancha y Vilcanota respectivamente.

### **3.5.2.1.2 PRÁCTICAS ECOLÓGICAS INADECUADAS.**

#### ***Deforestación***

En la zona andina la práctica frecuente de realizar quemas es una de las principales causas de la eliminación de la cubierta vegetal. En muchos casos quienes inician los incendios no tienen la capacidad de control, y la quema abarca extensas zonas, destruyendo toda forma de vida. Los efectos no solo se limitan a la eliminación de árboles, arbustos, hierbas o maleza sino que producen el deterioro de la calidad del aire por la concentración de humo en la atmósfera.

En el tramo carretero de Ollantaytambo a Urubamba, cuando retornábamos del trabajo de campo, constatamos el incendio en las montañas de los cerros que, ayudados por la acción del viento, se propagaban con mucha facilidad y dificultaban el trabajo de los bomberos.



Incendio en el distrito de Ollantaytambo.

### **3.5.2.2 PELIGROS POR SUSTANCIAS QUÍMICAS**

#### **a. Sustancias químicas peligrosas**

Las sustancias químicas peligrosas, son aquellos elementos químicos y sus compuestos, tal y como se presentan en su estado natural o como se producen por la industria, que pueden dañar directa o indirectamente a personas, bienes y/ o medio ambiente.

Los agentes químicos al entrar en contacto con un individuo pueden ser absorbidas por las diferentes vías de entrada: inhalatoria, dérmica y digestiva. Estos compuestos tienen la capacidad de producir efectos biológicos adversos, que dependiendo de su concentración ocasionará daños a la salud de los organismos.

#### ***Transporte de sustancias peligrosas.***

Se da por la Alameda Cien Ventanas, Plaza de Armas, y el acceso hacia la ciudad de Quillabamba, tanto de vehículos que proveen de gas a la ciudad de Ollantaytambo como aquellos que llevan combustible para abastecer a los establecimientos ubicados en las ciudades de Santa María, Santa Teresa y Quillabamba.

#### ***Centros de salud y boticas.***

Se ha identificado al centro de salud CLAS Ollantaytambo, perteneciente al MINSA. 01 Centro Médico de atención particular, 04 boticas en la Alameda Cien Ventanas y 02 en la plaza principal.



Centro de Salud de Ollantaytambo Ventanas



Botica en la Alameda Cien

### **b. Inflamabilidad y explosión**

#### ***Venta de Gas y Gasolina***

La venta de gas se realiza en la Calle Kusicoillor y la venta de combustibles (petróleo y gasolina) en un local ubicado en la Alameda Cien Ventanas de manera informal. El establecimiento está ubicado entre viviendas.



Venta de balones de gas en la calle Kusicoillor



Venta de gasolina en la Alameda Cien Ventanas

### 3.5.2.3 CONTAMINACIÓN ELECTROMAGNÉTICA

Referida a la contaminación producida por los campos electromagnéticos de los equipos electrónicos que pueden provocar enfermedades en el cuerpo humano. Los campos electromagnéticos (CEM) de baja frecuencia (50 Hz) se generan alrededor de cualquier equipo eléctrico que esté funcionando, sobre todo transformadores (o electrodomésticos que los incorporen), motores y equipos electrónicos (TV, ordenadores, equipos de música, etc.) También provocan contaminación electromagnética las líneas eléctricas de alta tensión y conductores de cualquier instalación eléctrica.

#### ***Antena de Radio, Televisión y Telefonía celular***

La antena de radio se encuentra ubicada en las instalaciones de la Municipalidad de Ollantaytambo. Algunas viviendas cuentan con antena de cable de televisión. En relación a la telefonía celular las empresas de Claro y Movistar han instalado sus antenas en la parte alta de la ciudad en el sector Rumira.



Antena de radio y cable de televisión, respectivamente.

#### ***Red eléctrica.***

La red eléctrica que provee alumbrado público atraviesa por las calles y avenidas de la ciudad de Ollantaytambo. Igualmente en las zonas de cultivo y en las proximidades de las nuevas ocupaciones urbanas existen antenas de alta tensión.



Transformador eléctrico y torres de alta tensión, respectivamente.

### 3.5.3 MAPA DE PELIGROS NATURALES Y TECNOLOGICOS

#### 3.5.3.1 MAPA DE PELIGROS NATURALES Mapa N° 34

##### PELIGRO MUY ALTO

El peligro muy alto en la ciudad de Ollantaytambo son los causados por las fuertes intensidades de precipitaciones; que son generadores de inundaciones por la zona del río Vilcanota y el río Patacancha aun a pesar de haber sido canalizado por los incas. Por otro lado las precipitaciones son factores desencadenantes de procesos geodinámicos como los deslizamientos que pueden producir represamientos naturales en el cauce de la quebrada de Patacancha y un súbito desembalse produciría flujos de lodo en avalanchas capaces de llegar hasta el río Vilcanota, principalmente afectando las zonas laterales del río canalizado de Patacancha.

La franja marginal del río Vilcanota, como la de todo río, es una zona de peligro muy alto porque está sujeta a la permanente acción dinámica del flujo y a los efectos de la sobresaturación de los suelos adyacentes. La zona de Mascabamba, en su parte baja en la margen derecha del río y al frente, en la margen izquierda, la zona de Huaronqoyoc donde existen edificaciones, corresponden a la clasificación de muy alto peligro por esta emplazadas próximas a un tramo donde la capacidad de conducción del río Vilcanota, de acuerdo a la información histórica dada por personal de la vía férrea, ha resultado insuficiente, situación que además, en el caso de Huayronqoyoc, se ve incrementada por encontrarse situada aguas abajo del lado convexo de un recodo del río

Vilcanota. La construcción de muros de encausamiento sólo ayuda a mitigar el peligro, no a eliminarlo.

El río Patacancha, ofrece peligro muy alto en su franja marginal, la que se ve ampliada en algunos tramos por condiciones topográficas locales o por efecto de alguna infraestructura existente que restringe o disminuye la sección transversal del cauce.

### **PELIGRO ALTO**

El peligro alto considerado para la ciudad de Ollantaytambo, es la ocurrencia de aluviones que podrían afectar las zonas más externas del río Patacancha y alcanzar mayores niveles a los considerados por inundación, dado que los volúmenes resultarían mayores a los de un desembalse o precipitaciones de alta intensidad. Estos podrían afectar las zonas laterales del río Patacancha, principalmente la ribera de la margen derecha por la velocidad centrífuga del aluvión.

Se considera como zonas de peligro alto las zonas de conos aluviales que tienen la actividad de escurrimiento superficiales, caída de bloques y flujos de detritos y derrumbes. Así mismo, debemos incluir dentro de esta tipología de peligrosidad los deslizamientos activos y antiguos que se hallan a lo largo de la carretera Ollantaytambo - Occobamba, que pueden generar peligro en el transporte.

La franja marginal de los ríos, en las zonas adyacentes a las del peligro muy alto y con diferentes amplitudes, definidas principalmente por las características topográficas locales. En el mapa de peligros hidrológicos de la ciudad de Ollantaytambo, destaca, por su extensión, la zona de Mascabamba.

La capacidad portante del terreno menor a 2.00 Kg/cm<sup>2</sup>, en estos suelos la disminución de la capacidad portante es por la granulometría y densidad suelta a muy suelta, donde la amplificación de las ondas sísmicas es muy alta.

Corresponde a sectores de Huayronccoyoc, Mascabamba y Chocana, que se hallan en la franja de la ribera derecha río y que corresponde a terrazas fluviales de relleno reciente.

Sectores donde se podría de alguna manera esperar algún indicio de proceso de licuefacción de manera muy sectorizada.

### **PELIGRO MEDIO**

Se ha considerado como zona de peligro medio a las áreas de la actual ciudad de Ollantaytambo, no porque sea ciudad, sino porque la Cultura Inca ha sabido reconocer estos fenómenos geológico climáticos, por lo que sus edificaciones las realizaban en lugares con mayor seguridad frente a estos fenómenos, esta primera cuestión es reforzada por la altura y amplitud del cono aluvial y una canalización inca con grandes bloques de roca del río Patacancha y del río Vilcanota respetando el ancho promedio de caudal.

Corresponde a inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad. Se considera que este tipo de peligro no es representativo en la ciudad de Ollantaytambo.

Áreas donde el terreno es de pendiente suave a moderada, donde el nivel freático puede encontrarse entre 1.00-1.50 m por encontrarse en las riberas del río Patacancha y río Vilcanota, la capacidad portante del terreno se encuentra entre 2.00 Kg/cm<sup>2</sup> a 3.00 Kg/cm<sup>2</sup>. En estos suelos la disminución de la capacidad portante por la granulometría del suelo y la amplificación de las ondas sísmicas es media a alta. En esta zona ocurren fenómenos geotécnicos de magnitud media por lo que se le considera de un Peligro Medio. Los peligros por inestabilidad de taludes, tanto caída de rocas como flujos y escurrimiento de detritos, no permiten la instalación de viviendas ni tránsito por estas zonas.

Corresponde a las zonas próximas a los ríos Patacancha y Vilcanota, conos coluvio aluviales de la margen izquierda del Patacancha, áreas de la zona céntrica de Ollantaytambo como Pillcohuasi, Pampahuasi, Araqhuma, Qonaquaylla y Huatabambna.

### **3.5.3.2 MAPA DE PELIGROS TECNOLÓGICOS Mapa N° 35.2**

#### **PELIGRO MUY ALTO**

- Antenas de alta tensión ubicadas en las proximidades del sector III Pillcohuasi Pallpacaro y sector VI San Isidro con influencia hasta de 25 ml. de radio afectando a las poblaciones de estas zonas.
- Transporte de sustancias peligrosas, que se realiza por las vías de mayor afluencia de vehículos, ya que la ciudad es pequeña y no cuenta con una ruta alternativa (Sector II, III, V y VI).

#### **PELIGRO ALTO**

- En el sector III Pillcohuasi Pallpacaro se identifica el establecimiento informal de venta de combustible, hasta 25m de radio de influencia.
- Red eléctrica primaria comprende el área del cableado y el ancho de las calles en los sectores de Aracawa y Pillcohuasi – Pallpacaro.

#### **PELIGRO MEDIO**

- Descarga de aguas residuales hacia el río Patacancha en las proximidades de los sectores de Aracawa, San Isidro y la margen izquierda Patacancha.
- Boticas, comprende el área del establecimiento concentradas en la vía de acceso del sector III (Pillcohuasi - Pallpacaro).
- La acumulación de residuos sólidos municipales en las áreas circundantes de la zona urbana entre los sectores de XI zona agrícola Llapapampa y el sector II Pillcohuasi - Pallpacaro. Igualmente en las riberas del río Patacancha del sector Aracawa, San Isidro y margen izquierda Patacancha.

- Contaminación del aire por alta circulación de vehículos (gases tóxicos) en calles estrechas de los sectores Pillcohuasi – Pallpacaro y Aracawa.

### **PELIGRO BAJO**

- Centros de salud y boticas, comprende el área de los establecimientos en los sectores III y VI.
- Antenas de radio y cable Tv con radio de influencia de 100ml, ubicadas en su mayoría en la plaza del sector III.

**CUADRO No.35**  
**Matriz de peligros tecnológicos de la ciudad de Ollantaytambo**

Cuadro N° 1. Matriz de Identificación de peligros										
N°	SECTOR	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL				SUSTANCIAS QUÍMICAS		TOTAL PUNTAJE	PONDERACIÓN Escla . 0 a 1	NIVEL DE PELIGRO
		CONTAMINACIÓN DE AGUA vertimientos de efluentes domésticos	CONTAMINACIÓN DE SUELOS Residuos Sólidos Municipales	CONTAMINACIÓN DEL AIRE emisión de gases de vehículos	CONTAMINACIÓN ELECTROMAGNÉTICA antenas móviles, líneas de transmisión, red eléctrica primaria.	SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS Transporte y manipulación en centros de salud y boticas.	INFLAMABILIDAD Y EXPLOSION Venta de gas, gasolina, ferreterías y comercio varios.			
1	Sector I - Qosqo Ayllu	1	0	1	1	0	0	3	0.25	
2	Sector II - Aracama	2	1	2	1	0	0	6	0.5	
3	Sector III - Pillcohuasi - Pallpacaro	0	2	3	4	1	3	13	1.083	
4	Sector IV - Área Equipamientos	0	0	0	1	0	0	1	0.083	
5	Sector V - Margen Izquierda Patacancha	2	1	2	2	0	0	7	0.583	
6	Sector VI - San Isidro	0	0	1	4	0	0	5	0.417	
7	Sector VII - Bandolista	0	0	0	1	0	0	1	0.083	
8	Sector VIII - Expansión Urbana	0	0	0	1	0	0	1	0.083	
9	Sector IX - Mascabamba	0	0	0	1	0	0	1	0.083	
10	Sector X - Huayrancoyoc	1	0	0	0	0	0	1	0.083	
11	Sector XI - Agrícola Llactapampa	0	0	0	2	0	0	2	0.167	
12	Sector XII - Zona Agrícola Intangible Huatabamba	0	0	0	1	0	0	1	0.083	
13	Área Agrícola	0	0	1	0	0	0	1	0.083	
	PUNTAJE MAXIMO	2	1	3	3	1	2	12	1	

4	Peligro muy alto	0.76 o mas
3	Peligro Alto	De 0.51 a 0.75
2	Peligro medio	De 0.26 a 0.50
1	Peligro Bajo	De 0.00 a 0.25

### 3.6 EVALUACION DE VULNERABILIDAD POR SECTORES

Los fenómenos naturales se constituyen en una permanente amenaza y llegan a causar graves desastres, ya que no se toma en cuenta la vulnerabilidad de la infraestructura construida. Más aún si tenemos en cuenta que en un país en desarrollo como el nuestro, factores como:

- La expansión desordenada de las ciudades, producto de una dinámica de urbanización.
- El crecimiento de la población.

- La pobreza, que determina la existencia de una población escasamente preparada para prevenir y afrontar posibles desastres.
- El deterioro medioambiental causado por la sobre explotación de los recursos naturales y la contaminación de los principales recursos naturales: agua, suelo y aire.

Contribuyen a incrementar la elevada vulnerabilidad de los asentamientos.

De este modo, el incremento en la densificación de la población de la ciudad de Ollantaytambo, la construcción de viviendas e infraestructuras sin utilizar técnicas adecuadas, la localización de las mismas en zonas inadecuadas, la existencia de vías estrechas y muchas veces sin continuidad; la deficiente dotación de servicios básicos y la falta de los mismos en algunos sectores, el deterioro del medio ambiente, la escasa conciencia de la población y las enormes limitaciones institucionales ante la gestión del riesgo de desastres, en conjunto, generan un aumento de la vulnerabilidad frente a fenómenos naturales y antrópicos.

Es importante incidir en que la población de los segmentos pobres, son los más vulnerables, ya que los terrenos y viviendas seguras, resultan inaccesibles para sus escasos recursos; además el acceso a información y educación también son muy limitados, determinando una deficiente capacidad para prevenir y enfrentar emergencias e incluso para recuperarse de ellas.

En conjunto, las condiciones físico ambientales, sociales, culturales, económicas y políticas, hacen que en la ciudad de Ollantaytambo, exista una evidente exposición a desastres, debido principalmente a algunas condiciones de inseguridad y también a la deficiente capacidad de responder ante un desastre.

Debido a ello, la evaluación de la vulnerabilidad ante peligros naturales y antrópicos, resulta un mecanismo importante para analizar el impacto potencial que un evento natural puede tener sobre la ciudad de Ollantaytambo.

En este contexto, para el presente estudio, se define la vulnerabilidad de un asentamiento, como el grado de fortaleza o debilidad que pueda tener ante el impacto de un peligro natural o antrópico. De ahí que la evaluación de vulnerabilidad estima el grado de pérdida y daño que podrían sufrir, frente a la ocurrencia de un fenómeno natural o antrópico de una determinada severidad. Para esta evaluación se ha dividido la ciudad en sectores.

Existen una serie de indicadores que permiten medir la vulnerabilidad de un asentamiento y éstos son:

#### **a) ASENTAMIENTOS HUMANOS**

Este indicador se determina en función de los niveles de densidad y de consolidación de los diferentes sectores que conforman la ciudad, así como las características físicas de las edificaciones: sistemas constructivos, alturas y estado de conservación.

**Densidad Poblacional.-** Es el indicador que expresa el grado de concentración de los habitantes por unidad de superficie. Si tenemos en cuenta que la vulnerabilidad es directamente proporcional a la afectación que puede causar un evento, se asume que a mayor densidad corresponde una mayor vulnerabilidad.

**Sistemas, Materiales y Estado de la Construcción.-** Las edificaciones pueden ofrecer cierta respuesta frente a diferentes peligros, según el sistema constructivo, materiales de construcción, estado de conservación y altura de la edificación.

#### **b) LINEAS Y SERVICIOS VITALES**

Este indicador, comprende la evaluación de la vulnerabilidad de la infraestructura de elementos esenciales para la protección física de la ciudad y sus habitantes.

**Líneas Vitales.-** Corresponde a la evaluación de los sistemas de abastecimiento de agua potable, energía eléctrica y comunicaciones, así como, el sistema de evacuación de aguas servidas. También comprende la evaluación de la red vial, en cuanto a accesibilidad y circulación de la ciudad.

**Servicios Vitales.-** Comprende la evaluación de todos los equipamientos dedicados a prestar servicios de salud y seguridad como centros de salud, comisarías, defensa civil y telecomunicaciones.

#### **c) ACTIVIDADES ECONÓMICAS**

Corresponde a la evaluación de los equipamientos e infraestructura que intervienen en las actividades productivas. La evaluación de las actividades económicas, resulta de mucha importancia para la recuperación de las actividades normales de la ciudad.

#### **d) LUGARES DE CONCENTRACIÓN PÚBLICA**

Se evalúan los lugares donde se suelen congregarse personas como colegios, iglesias, campos deportivos, coliseos (donde se dan espectáculos deportivos o artísticos), mercados, ferias artesanales y otros.

#### **e) EDIFICACIONES DE INTERÉS ARQUITECTÓNICO**

La ciudad de Ollantaytambo se encuentra localizada en un entorno de alto compromiso histórico por la existencia de parques arqueológicos y muestras de arquitectura patrimonial, que deben ser evaluadas para medir su vulnerabilidad.

#### **f) ACTIVIDADES URBANAS**

La vulnerabilidad de la ciudad, también está estrechamente ligada a la conducta de la población que la habita, de este modo la escasa conciencia con respecto a la degradación de su medio ambiente y la falta de una cultura de preparación, interfiere directamente en el grado de vulnerabilidad de la ciudad.

De igual forma, aspectos como la pobreza urbana, obliga a ciertos sectores de la población a ocupar zonas inapropiadas como laderas inestables, bordes de ríos, zonas inundables, etc. Este indicador evalúa también las actividades comerciales informales (ocupación de vías), que influyen directamente en el grado de vulnerabilidad de una ciudad.

### **3.6.1 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.**

Para evaluar la vulnerabilidad con cada variable, se ha dividido la ciudad en sectores, los que se analizarán tomando en cuenta la ocurrencia de determinados fenómenos en el ámbito de estudio, entre los cuales se pueden mencionar:

- **Fenómenos Geotécnicos:** Falla por corte, falla por asentamiento del suelo, amplificación local de las ondas sísmicas, en los depósitos sueltos.
- **Fenómenos Geológico-Hidrológicos:** Derrumbes, deslizamientos, flujo de escombros, inundación fluvial, erosión fluvial, colmatación.

- **Fenómenos geológicos:** Sismos.

Así mismo, se toman en consideración, los procesos antrópicos o de origen tecnológico como la contaminación ambiental (aire, agua y suelo), peligro de epidemias, plagas y epizootias, derrame de sustancias peligrosas (transporte de sustancias, farmacias, boticas, venta de medicamentos), incendios forestales y deforestación.

La metodología empleada ha sido similar a la utilizada para la elaboración del Mapa de Peligros, es decir, para cada uno de los elementos evaluados se ha elaborado un Mapa de Vulnerabilidad, para posteriormente, mediante el uso del SIG determinar el Mapa de Vulnerabilidad.

Para ello, se ha generado una data a partir de la información recopilada y estableciendo una ponderación cualitativa de la situación ante el impacto que podría causar cada uno de estos fenómenos sobre los aspectos de vulnerabilidad.

En este proceso de análisis, se han determinado cuatro niveles de vulnerabilidad:

- **VULNERABILIDAD MUY ALTA.-** Son las zonas de gran debilidad estructural, en las que se estima que las pérdidas y daños ocasionados a la población y a la infraestructura urbana serían de alrededor del 70% o más, como producto de la ocurrencia de desastres o proceso antrópicos, que tendrían como efecto el colapso de edificaciones y la destrucción de líneas vitales, serios daños a la integridad física de las personas, alto número de damnificados, etc.
- **VULNERABILIDAD ALTA.-** Corresponde a las zonas de debilidad estructural, en las que, por las características de ocupación, densidades, infraestructura y usos, así como, por la naturaleza e intensidad del peligro o proceso antrópico analizado, podrían ocurrir pérdidas importantes en niveles superiores al 50%.
- **VULNERABILIDAD MEDIA.-** Zonas con algunas manifestaciones de debilidad, en las que los daños a la población y las pérdidas de obras de infraestructura ante la ocurrencia de un peligro o proceso antrópico, puedan superar el 25%.
- **VULNERABILIDAD BAJA.-** Son aquellas zonas con manifestaciones de fortaleza, que ante la ocurrencia de algún proceso natural o antrópico tienen poca predisposición a sufrir pérdidas o daños, tanto entre los pobladores como en la infraestructura de la ciudad.

### 3.6.2 ASENTAMIENTOS HUMANOS

En este punto para proceder a la evaluación de vulnerabilidad de la ciudad de Ollantaytambo, se ha procedido a establecer doce sectores, de los cuales ocho son urbanos y cuatro se localizan en el entorno inmediato de la ciudad. Seguidamente se ha procedido a evaluar las características físicas de las edificaciones, en términos de materiales de construcción, altura de edificación y el estado de conservación de las mismas. Además luego de determinar las densidades urbanas, se procedió a evaluar su implicancia en la determinación del nivel de vulnerabilidad.

**Densidad Urbana:** En los diferentes sectores identificados (urbanos y del entorno), se ha determinado la densidad, concluyéndose que esta es predominantemente baja y media, sobre todo en los Sectores I – Qosqoyllu y II – Pincohuasi / Pallpancaro, cuyas densidades fluctúan entre menos de los 150 Hab./Has, y 300Hab./Has. Sin embargo, en el Sector IV – Área de Equipamientos, las densidades son altas, debido a la presencia de los principales lugares de concentración de gente, como los centros educativos y el estadio municipal. Así mismo, como única muestra de densidad muy alta, se tiene la manzana donde se localiza la estación ferroviaria, donde cotidianamente y a toda hora existe una aglomeración de visitantes que se transportan al Santuario Histórico de Machupicchu. **Mapa N° 36**

**Sistemas, Materiales y Estado de la Construcción:** Debido al origen prehispánico de la ciudad de Ollantaytambo, muestra evidencias muy bien conservadas de edificaciones en piedra y que datan de hace casi 500 años, sobre las cuales se han construido viviendas coloniales y republicanas en material de adobe, que lamentablemente no se encuentran en adecuadas condiciones de conservación.

De otro lado en los sectores “nuevos” o de expansión que tiene una data reciente, las edificaciones también son de adobe y con una altura de hasta dos niveles (predominante), con un sistema constructivo que incrementa la vulnerabilidad ante posibles eventos sísmicos. Así mismo, es preciso indicar que el adobe es sumamente vulnerable a la humedad, más aún a la presencia de agua, lo cual incrementa la vulnerabilidad ante un evento geológico – hidrológico como un aluvión.

En el siguiente cuadro, se establece la calificación asignada a los indicadores seleccionados para el análisis de la vulnerabilidad de los asentamientos humanos:

**Cuadro N° 36**  
**CALIFICACION DE INDICADORES DE ASENTAMIENTOS HUMANOS**

DENSIDAD POBLACIONAL A		MATERIALES CONSTRUCTIVOS B		ALTURA DE EDIFICACIÓN C		ESTADO CONSERVACION EDIFICACIONES D		ESTRATO SOCIAL E	
Rangos	Valor	Rangos	Valor	Rangos	Valor	Rangos	Valor	Rangos	Valor
<150 HAB/HA Densidad Baja	1	Concreto / Ladrillo	1	1 piso	1	Bueno	1	Medio	1
150 - 300 HAB/HA Densidad Media	2	Adobe- Piedra	2	2 pisos	2	Regular	2	Medio Bajo	2
301 - 450 HAB/HA Densidad Alta	3	Adobe	3	3 pisos	3	Malo	3	Bajo	3
> 450 HAB/HA - Densidad Muy Alta	4	-	-	-	-	Muy malo	4	-	-

ELABORACIÓN: Equipo Técnico del Estudio - 2011

### 3.6.3 LINEAS Y SERVICIOS VITALES Mapa N° 37 y 38

Como segundo punto, se procede a realizar la evaluación de la infraestructura de líneas y servicios vitales, como elementos prioritarios para la protección y adecuado funcionamiento de la ciudad de Ollantaytambo y sus habitantes.

**Líneas Vitales.**- Se procede a la evaluación de los sistemas de abastecimiento de agua potable, el sistema de energía eléctrica, y la cobertura en la evacuación de aguas servidas. Igualmente se evalúa la red vial, fundamentalmente su implicancia sobre la accesibilidad y circulación de la ciudad.

Dentro de este marco, la vía interprovincial Cusco – Urubamba – Ollantaytambo – Quillabamba, es la que tiene la mayor categoría y articula la ciudad con la capital provincial y regional, garantizando a su vez la articulación de las productoras de la Convención, con los mercados del Cusco, lo cual incrementa la vulnerabilidad en los sectores que son articulados por esta vía y el puente que aún no tiene una vía alternativa identificada.

Es importante mencionar con especial énfasis, que esta vía interprovincial, cuando atraviesa la ciudad de Ollantaytambo, genera un enorme caos vehicular debido a la estrecha sección de la misma, más aún si tomamos en cuenta las enormes dimensiones de los vehículos que circulan por ella, transportando toda clase de carga.

Así mismo, en lo referente al sistema de energía eléctrica y la cobertura del desagüe, ambos son insuficientes sobre todo en los sectores donde se vienen dando ocupaciones recientes y en las áreas que aún tiene uso predominantemente agrícola como Sector XII – Huatabamba y Sector XI – Llactapampa.

### **Diagnóstico de la Vulnerabilidad de los Sistemas de Agua y Alcantarillado en la ciudad de Ollantaytambo.**

**a) Existe la posibilidad de la disminución de la capacidad de las fuentes de agua debido al proceso de cambio climático y utilización irracional.**

Para la satisfacción de la demanda de agua para consumo humano, en Ollantaytambo se realizan captaciones en la cuenca de Patacancha, habiéndose construido 02 reservorios cada uno con una capacidad de 150 m<sup>3</sup>, los mismos que en la actualidad satisfacen la demanda existente. Sin embargo, existe la posibilidad de una disminución ostensible de las fuentes, debido al proceso de calentamiento global que hace prever una pérdida o disminución de estas fuentes, motivo por el cual debe tomarse provisiones al respecto.

**b) Ubicación en zona de riesgos sísmico de las estructuras e instalaciones.**

Ollantaytambo, presenta escasas posibilidades de sufrir con gravedad los efectos de un eventual sismo, esto por consideraciones geomorfológicas, estudiadas a detalle por el especialista, sin embargo, no está demás incorporar elementos que permitan mejorar la respuesta de las líneas vitales ante posibles eventos sísmicos.

**c) La ubicación de instalaciones en zonas deslizamientos de tierra.**

El sistema de agua potable a nivel de sus redes de captación, conducción, distribución y la infraestructura de almacenamiento (reservorios), no muestran mayor peligro ante deslizamientos, esto debido a que la cuenca del Patacancha (de donde se capta y conduce

hasta los reservorios), es bastante amplia y no presenta un mayor peligro de aluvión que pudiera alcanzar estas instalaciones (se ubican muy alejados de los bordes del río).

**d) Vulnerabilidad operativa**

Al igual que en la mayoría de municipios distritales del ámbito, son los gobiernos municipales los que administran directamente los servicios de agua y alcantarillado, sin embargo, esta administración resulta poco eficiente, ya que no se implementan, por ejemplo, sistemas de micro medición, lo cual trae consigo que el líquido elemento se desperdicie en gran cantidad.

De igual forma, a pesar de los esfuerzos institucionales que se realizan, la cobertura aún no alcanza a la totalidad de la población de ciudad, determinando que existan serias deficiencias en la cobertura, referida a cortes intempestivos, falta de presión e incluso deficiente calidad del agua para consumo humano, que en el mejor de los casos recibe únicamente un tratamiento de cloración.

**e) Vulnerabilidad institucional**

La Municipalidad Distrital de Ollantaytambo administra el servicio de agua potable y alcantarillado, a través de la Oficina Municipal de Saneamiento Básico OMSABA, el mismo que no cuenta con las capacidades y equipamiento necesarios, más aún, si se tiene en cuenta que los trabajadores de dicha oficina son constantemente cambiados.

**Servicios Vitales.**- Para evaluar la vulnerabilidad de los servicios vitales, en la ciudad de Ollantaytambo, se han evaluado los equipamientos que prestan servicios de salud como el Centro de Salud categoría I – 4, la comisaría y las instalaciones del comité de Defensa Civil, así como los sistemas de telecomunicaciones.

En los siguientes cuadros se puede observar la calificación asignada a los indicadores seleccionados para el análisis de vulnerabilidades de las líneas y servicios vitales en la ciudad de Ollantaytambo:

**Cuadro N° 37  
CALIFICACION DE INDICADORES DE LINEAS Y SERVICIOS VITALES**

LINEAS DE AGUA		LINEAS DE DESAGUE		LINEAS DE E. ELECTRICA Y COMUNICACIONES		ACCESIBILIDAD Y CIRCULACIÓN		SERVICIOS DE EMERGENCIA (Centro Salud, Comisaría, bomberos, defensa civil, etc.)	
Rangos	Valor	Rangos	Valor	Rangos	Valor	Rangos	Valor	Rangos	Valor
S/Servicio	0	S/Servicio	0	S/Servicio	0	Vías locales peatonales	0	Sin Servicios	0
Servicio Insuficiente	1	Servicio Insuficiente	1	Servicio Insuficiente	1	Trocha	1	Con 1 SS	1
Con Servicio	2	Con Servicio	2	Con Servicio	2	Vías afirmadas	2	Con 2 SS	2
Con servicio y reservorio	3	Con servicio y colector	3	Con servicio y 1 S.E.	3	Vías pavimentadas	3	Con 3 SS o más	3
						Vía interprovincial	4		
						Puente	5		

ELABORACIÓN: Equipo Técnico del Estudio - 2011

**Cuadro N° 38**  
**CALIFICACION DE LINEAS Y SERVICIOS VITALES**

AMBITO	N	VULNERABILIDAD						
		SECTORES	LINEAS Y SERVICIOS VITALES					Promedio
			Líneas de agua	Líneas de desagüe	Líneas de EE y Comunicaciones	Accesibil. y Circulación	SS de Emergencia	
URBANO	I	Qosqo Ayllu	2	2	2	0	0	1.2 - 1
	II	Aracama	2	2	2	2	0	1.6 - 2
	III	Pilcohuasi - Palcaro	2	2	2	2	3	2.2 - 2
	IV	Área de Equipamientos	2	2	2	3	1	2.0 - 2
	V	Margen izquierda rio Patacancha	1	3	2	5	1	2.4 - 2
	VI	San Isidro	2	2	2	1	0	1.4 - 1
	VII	Bandolista	1	0	1	1	0	0.6 - 1
	VIII	Expansión Urbana	1	1	1	2	0	1.0 - 1
ENTORNO	IX	Mascabamba	0	0	0	4	0	0.8 - 1
	X	Huayroncoyoc	2	1	2	5	0	2.0 - 2
	XI	Agrícola - Llactapampa	1	1	1	1	0	0.8 - 1
	XII	Agrícola intangible Huatabamba	0	0	0	3	0	0.6 - 1
<b>PUNTAJE MÁXIMO</b>			2	3	2	5	3	2.3 - 2

ELABORACIÓN: Equipo Técnico del Estudio - 2011

### 3.6.4 ACTIVIDADES ECONÓMICAS.

En la actualidad la ciudad de Ollantaytambo, se constituye en la puerta de ingreso al Santuario Nacional Histórico de Machupicchu, de ahí que existe un predominio total de las actividades económicas orientadas al turismo, fundamentalmente hospedajes y restaurantes, seguido de la venta de artesanías, la misma que se desarrolla principalmente en la plaza Manyaraqui.

Se evidencia también, una enorme presión de importantes inversionistas hoteleros para urbanizar las áreas agrícolas circundantes Sector XI – Huatabamba y Sector XII – Llactapampa, las mismas que tienen mucho compromiso arqueológico, que sin embargo, no está siendo tomado en cuenta.

### 3.6.5 LUGARES DE CONCENTRACIÓN PÚBLICA Mapa N° 39

En la ciudad de Ollantaytambo, se cuentan con algunos lugares de concentración pública entre los que se encuentran las instituciones educativas (primarias y secundarias), así como el estadio municipal, los mismos que se localizan en el Sector IV – Área de Equipamientos.

Así mismo ,en el Sector V – margen izquierda río Patacancha, se localiza la estación ferroviaria donde se da una permanente concentración de visitantes, que se encuentran en tránsito hacia el Santuario Nacional Histórico de Machupicchu, lo cual incrementa ostensiblemente el nivel de vulnerabilidad de estos sectores.

El mercado municipal que se encuentra contiguo al local de la Municipalidad Distrital, se constituye en otro lugar de concentración pública, que contribuye a incrementar el nivel de vulnerabilidad de estos sectores.

Por otro lado, en las calles no se evidencia una ocupación informal de vías, ya que los comerciantes de artesanías se localizan únicamente en la Plaza Manyaraqui, donde se sitúa la feria artesanal.

La fiesta patronal de la ciudad es el día de Pentecostés, fecha en la cual las calles se abarrotan de gente que viene de otros lugares y principalmente de las comunidades altas de la cuenca del Patacancha, quienes se congregan en la Iglesia del Sr. De Choquekillca, ubicada en el sector II – Aracama, determinando que la vulnerabilidad sea muy alta en ese sector.

### 3.6.6 EDIFICACIONES DE INTERÉS ARQUITECTÓNICO.

Ollantaytambo es considerada la “ciudad inca viviente”, ya que la actual ciudad se desarrolló tomando como base las canchas que conformaban la ciudad prehispánica, de ahí que existe un fuerte componente patrimonial arquitectónico e histórico, lo cual se evalúa en este punto.

Es importante mencionar, que de manera similar que en Pisac, la ciudad de Ollantaytambo, se encuentra inmersa dentro del extenso territorio del Complejo Arqueológico de Ollantaytambo, delimitado por el Ministerio de Cultura (antigua Dirección Regional de Cultura), donde las edificaciones de interés arquitectónico e histórico, se encuentran dispersas en todos los sectores de la ciudad, siendo un indicador de mucha importancia para la determinación del nivel de vulnerabilidad que existe.

Por este motivo, se le otorga una elevada calificación en tanto mayor sea el compromiso y/o donde hay presencia de edificaciones de interés, otorgándose la mayor calificación por ejemplo al trapecio prehispánico donde se localizan la totalidad de canchas incas, las mismas que vienen siendo impactadas negativamente por la ocupación posterior (construcciones de adobe y concreto con fines turísticos fundamentalmente).

En el cuadro que se muestra a continuación, se precisan los indicadores seleccionados y sus correspondientes valoraciones, las mismas que permiten evaluar la vulnerabilidad desde las actividades económicas, los lugares de concentración y la presencia de edificaciones de interés e histórico; teniéndose lo siguientes:

**Cuadro N° 39  
CALIFICACION DE INDICADORES**

ACTIVIDADES ECONÓMICAS G (Comercio, hospedaje, restaurantes)		LUGARES DE CONCENTRACIÓN PÚBLICA H (Estadio, C. Educativos, mercado, iglesia, plaza)		EDIFICACIONES DE INTERÉS ARQUITECTÓNICO E HISTÓRICO I (Andenes inca, Chancas Inca, Casas coloniales, casas republicanas y otros)	
Rangos	Valor	Rangos	Valor	Rangos	Valor
S/ actividad económica	0	S/ lugares de concentración	0	S/ edificaciones de interés	0
De 1 a 2	1	1 a 2	1	1 a 2	1
De 3 a 4	2	3 a 4	2	3 a 4	2
De 5 a más	3	5 a mas	3	5 a 10	3
				Alto compromiso	4

ELABORACIÓN: Equipo Técnico del Estudio – 2011

### 3.6.7 ACTIVIDADES URBANAS

En este punto se realiza la evaluación relacionada con aquellas características del comportamiento de la población, en el cual transgrede las

normas existentes y, por ejemplo ejecutan edificaciones de mayores niveles de los permitidos, además ocupan áreas algunas como laderas empinadas del cerro Bandolista, atentando a su vez con las muestras prehispánicas de los alrededores (andenes agrícolas). Así mismo, este punto toma en cuenta la ocupación inadecuada de los bordes del río Patacancha, al punto de estrangular su curso.

### 3.6.8 MAPA DE VULNERABILIDAD

El mapa de vulnerabilidad de la ciudad de Ollantaytambo, se ha elaborado mediante una evaluación de los indicadores previamente establecidos de acuerdo a las características particulares de esta ciudad, lo cual se realiza en cada sector, para lo cual se trabaja con la sectorización validada en el quipo técnico y con la cual se ha efectuado también la determinación de los peligros. **Mapa N° 40**

**Zonas de Vulnerabilidad Muy Alta:** El Sector II – Aracama, donde se encuentran la Iglesia parroquial y la plaza Manyaraqui donde se congregan gran cantidad de gente (principalmente turistas que desean acceder al Complejo Arqueológico de Ollantaytambo). Adicionalmente, este sector contiene a la vía interprovincial que va hacia la provincia de la Convención, lo cual genera una fuerte presión sobre este sector; de igual forma las edificaciones son predominantemente en material de adobe y presentan un mal estado de conservación.

**Zonas de Vulnerabilidad Alta:** Este nivel de vulnerabilidad, en la ciudad de Ollantaytambo lo presentan tres Sectores: I, III y V (Qosqo Ayllu, Pillcohuasi – Pallpancaro y Margen izquierda río Patacancha respectivamente), y corresponde a las ocupaciones más tradicionales de la ciudad: ocupación inca, cuyo material predominante es la piedra en primer piso y el adobe en segundo (todavía se evidencian las canchas incas), además las calles son sumamente estrechas debido a la traza prehispánica. El sector Pillcohuasi – Pallpancaro está constituido por la zona de expansión planificada de la ciudad, que ahora tiene un elevado nivel de consolidación y donde se cuenta con la totalidad de servicios.

**Zonas de Vulnerabilidad Media:** Los Sectores IV, VI, VII y X, han sido identificados como de vulnerabilidad media, ya que tienen densidades medias y bajas, además las construcciones evidencian un mayor uso del concreto armado. Así mismo, las vías con las que cuentan, no son articuladoras, más bien solo son locales y sin ningún tratamiento.

**Zonas de Vulnerabilidad Baja:** La vulnerabilidad baja se ha determinado para los Sectores VIII, IX, XI y XII, en los cuales las densidades son muy bajas debido principalmente a la escasa ocupación que presentan, además la cobertura de servicios es aún insuficiente y las vías tampoco han sido definidas, de modo que en conjunto determinan este nivel de vulnerabilidad.

**CUADRO No. 40**  
**MATRIZ DE ANALISIS DE VULNERABILIDAD POR SECTORES - CIUDAD DE OLLANTAYTAMBO**

VULNERABILIDAD																VULNERABILIDAD TOTAL	PONDERACIÓN	NIVEL DE VULNERABILIDAD
AMBITO	N°	SECTOR	ASENTAMIENTOS HUMANOS					Líneas y SS Vitales (total) F	Activid. Económ. Urbanas G	Lugares concentrac Pública H	Edif. de interés Architect I	ACTIVIDADES URBANAS		ACTIV. ECONÓM - PROD del Entorno. (Agricul)				
			Densidad población. A	Material Construct. B	Altura Edificación C	Estado Conserv. D	Estrato Social E					Ocupación vías por comercio informal	Ocupación residencial laderas					
URBANO	I	Qosqo Ayllu	1	2	2	3	2	1	3	0	4	0	0	0	18	0.51	Alta	
	II	Aracama	2	3	2	2	2	2	3	2	4	3	0	0	25	0.71	Muy Alta	
	III	Pilcohuasi - Palpancaro	1	3	2	2	1	2	3	2	2	0	0	0	18	0.51	Alta	
	IV	Área de Equipamientos	2	1	2	1	1	2	1	3	2	0	0	0	15	0.43	Media	
	V	Margen izquierda rio Patacancha	2	3	2	2	1	2	3	3	1	1	0	0	20	0.57	Alta	
	VI	San Isidro	2	3	2	2	1	1	2	2	1	0	0	0	16	0.46	Media	
	VII	Bandolista	2	3	2	1	3	1	1	0	1	0	3	0	17	0.49	Media	
	VIII	Expansión Urbana	-	-	-	-	3	1	1	0	2	0	0	1	8	0.23	Baja	
ENTORNO	IX	Mascabamba	-	-	-	-	-	1	1	0	2	0	0	2	6	0.17	Baja	
	X	Huayroncoyoc	1	3	2	2	2	2	1	1	2	0	0	1	17	0.49	Media	
	XI	Agrícola - Llactapampa	-	-	-	-	2	1	0	0	3	0	0	3	9	0.26	Baja	
	XII	Agrícola intangible Huatabamba	-	-	-	-	3	1	0	0	3	0	0	4	11	0.31	Baja	
Puntaje Máximo			2	3	2	3	3	2	3	3	4	3	3	4	35	1.00		

ELABORACIÓN: Equipo Técnico del Estudio - 2011

Más 0.65	<b>VULNERABILIDAD MUY ALTA</b>
De 0.50 a 0.64	<b>VULNERABILIDAD ALTA</b>
De 0.35 a 0.49	<b>VULNERABILIDAD MEDIA</b>
De 0.00 a 0.34	<b>VULNERABILIDAD BAJA</b>

### 3.7 EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD POR INFRAESTRUCTURA

La ciudad de Ollantaytambo, ubicada en el Valle sagrado de los Incas, a 85 km. del Cusco por la ruta de Chinchero, muestra entre sus características típicas, la de una ciudad netamente turística, como la de Pisaq, con actividad comercial fuertemente enlazada al comercio ligado a los visitantes, sus restaurantes, hoteles y además con la presencia de valles, andes y cuencas, donde actualmente se desarrollan poblaciones, con los peligros inherentes a su ubicación. **Mapa N° 40.1**

Como en la vulnerabilidad de sectores, aquí vamos a evaluar la vulnerabilidad de la infraestructura de la ciudad y su entorno, a través de indicadores que califican una serie de condiciones que permiten cuantificar la vulnerabilidad tanto en: Edificaciones, Puentes, Defensas Ribereñas, Líneas Vitales (Agua potable, Desagüe, Energía Eléctrica y Comunicaciones). Con ellos se ha calculado y cuantificado la vulnerabilidad de la ciudad a través de los siguientes ítems:

#### PARA EDIFICACIONES:

- **Altura de Edificación** : Se considera de 1 a 4, siendo 1 el que presenta una altura de 2.50 en el 1er nivel mientras que el indicador de 2 es para edificaciones de 3.50 mts de altura en el 1er nivel, así como 4 metros con el indicador de 3 y 6 metros para el indicador de 4. Esto debido a que a mayor altura es mayor la vulnerabilidad de una edificación.
- **Niveles de construcción**: Se consideran indicadores de 1 (para edificaciones de alturas de 1 piso y 4 para cuando presentan 4 pisos), y similarmente al anterior a mayor altura es mayor la vulnerabilidad.
- **Material predominante**: Que ubica los indicadores de 1 a 4 (siendo 1 de concreto y 4 el de adobe sin cimientos) debido a que las edificaciones con cimientos y concreto son más resistentes que las de adobe y sin cimientos adecuados.
- **Estado de conservación**: Con indicadores de 1 (bueno) hasta 4 (pésimo), encontrándose que la antigüedad de la edificación influye en su vulnerabilidad directamente.
- **Líneas vitales de energía eléctrica, agua potable, desagüe y comunicaciones**: Considera los indicadores de 1 a 4, siendo 4 el que presenta serias deficiencias o no cuenta con los servicios necesarios. La cantidad de servicios disponibles influyen en la vulnerabilidad de la edificación.
- **Nivel de concentración**: Indicador que muestra un rango de 1 a 4, siendo 4 el de muy alto por la cantidad de personas aglomeradas en la edificación. Los indicadores son de 3 en el caso de Alto, 2 en el caso de Medio y 1 en el caso de bajo.
- **Rutas de evacuación**: El indicador es de 1 para el caso de edificaciones que cuentan con Rutas de evacuación, Señalización adecuada y Zonas seguras para casos de emergencia. Si solo cuenta parcialmente con ellos el indicador es de 2. Si cuenta con el mínimo de implementaciones el indicador es de 3 y si no cuenta el indicador es de 4.
- **Accesibilidad**: Con indicadores de 1 a 4, siendo 1 cuando esta frente a parque ó avenida amplia, 2 frente a vía ancha, 3 frente a vía angosta y 4 frente a un pasaje. Esto se explica por el espacio disponible frente a una edificación, de tal modo que facilite la salida o acceso en emergencias.
- **Exposición al peligro**: Con indicadores de 1 a 4, siendo 4 si está en la misma zona de peligro como por ejemplo, en el cauce de un río, 3 si están muy próximos a esa zona, 2 si están próximos a dicha zona y 1 si están solamente alejados.

**CUADRO No. 41**  
**Indicadores de evaluación de la vulnerabilidad en edificaciones**

CARACTERISTICAS DE LA EDIFICACION							
ALTURA DE LA EDIFICACION		NIVEL DE LA CONSTRUCC		MATERIAL PREDOMINANTE		ESTADO CONSERV	
+ de 6mts en 1 nivel	4	Mas pisos	4	C°A° ó PIEDRA	1	Bueno	1
4 mts en 1 nivel	3	3 pisos	3	Mixto C°+ Adobe	2	Regular	2
3.50 mts en 1 nivel	2	2 pisos	2	Adobe y S/cimiento	3	Malo	3
2.50 mts en 1 nivel	1	1 piso	1	Adobe Solo	4	Pésimo	4

LINEAS VITALES: Electr Agua Desag Comunicac.	
Tiene Elect, Agua, Desagüe y Comunicación	1
Tiene Elect, Agua y Desagüe	2
Tiene Desagüe y Comunicación.	3
Deficientes	4

NIVEL DE CONCENTRAC		RUTAS de EVACUAC, ZONAS SEGU.	
Muy alto	4	No completo	4
Alto	3	Tiene mínimo	3
Medio	2	Parcialmente	2
Bajo	1	Completo	1

ACCESIBILIDAD		EXPOSICION AL PELIGRO	
Frente a pasaje	4	En Zona Peligro Muy Alto	4
Frente vía angosta	3	Muy Prox. a Peligro Muy Alto	3
Frente vía ancha	2	Próximo a Peligro Muy Alto	2
Frente Av. o Parque	1	Alejado de Peligro Muy Alto	1

**PARA PUENTES, DEFENSAS RIBEREÑAS Y CANALES.**

- **Nivel de importancia:** Considerándose de 1 a 4, siendo 1 el que presenta una menor importancia en cuanto a ubicación, servicio o funcionamiento, 2 para el caso de puentes de relativo tráfico, 3 en el caso de puentes de mayor afluencia y para el indicador 4 el que presenta gran importancia, por el volumen de carga como por los destinos que enlaza.
- **Exposición al peligro:** Con indicadores de 1 a 4, siendo 1 el que está alejado de la Zona de Peligro Muy Alto, 2 si está próximo a la zona de peligro muy alto, 3 si está muy cerca de dicha zona de peligro y de 4 cuando está dentro de la Zona de Peligro.
- **Material de construcción:** Se ubican los indicadores de 1 cuando es fierro, 2 de concreto, 3 de piedra y 4 de madera. Los indicadores cuantifican la vulnerabilidad según la resistencia de los materiales con que se han construido.
- **Dimensionamiento y diseño:** Se ubica el indicador de 2 si está adecuadamente diseñado y 4 si está deficientemente diseñado. Los diseños son

especialmente importantes para la vida útil de una estructura tanto en ubicación, como tipo de materiales.

- **Nivel de protección:** Con indicadores de 1 a 4, siendo 1 cuando está bien protegido contra acciones externas, 2 cuando son parcialmente protegidas dichas estructuras y 4 sin protección adecuada.

**CUADRO No. 42**  
**Indicadores de evaluación de la vulnerabilidad**  
**En puentes, defensas ribereñas y canales**

NIVEL DE IMPORTANCIA		EXPOSICIÓN AL PELIGRO	
Muy Importante	4	En Zona PeligroMuyAlto	4
Importante	3	Muy Prox a PeligroMuyAlto	3
Poco Importante	2	Proximo a PeligroMuyAlto	2
No importante	1	Alejado del PeligroMuyAlto	1

MATERIAL CONSTRUCC		DIMENSIONAM Y DISEÑO		NIVEL DE PROTECC.	
Madera	4	Mal Diseño	4	No Tiene	4
Piedra	3	Buen Diseño	2	Bueno	2
Concreto	2			Muy Bueno	1
Fierro	1				



Foto de Cauce río Kitamayo parte alta (Presencia de pedrones y pequeños deslizamientos)

**PARA LINEAS VITALES AGUA, ENERGIA ELECTRICA, DESAGUE, COMUNICACIONES.**

- **Nivel de importancia:** Considerándose de 1 a 4, siendo 1 el que presenta una menor importancia como redes pequeñas o parciales, 2 cuando son redes más grandes, 3 si son redes de ciudades y para el indicador 4 el que presenta gran importancia debido a que sin su presencia la ciudad estaría totalmente afectada.
- **Exposición al peligro:** Con indicadores de 1 a 4, siendo 1 el que está alejado de la Zona de Peligro Muy Alt, 2 si está próximo a la zona de peligro muy alto, 3 si

está muy cerca de dicha zona de peligro y de 4 cuando está dentro de la Zona de Peligro.

- **Dimensionamiento y diseño:** Se ubica el indicador de 2 si está adecuadamente diseñado y 4 si está deficientemente diseñado. Los diseños son especialmente importantes para la vida útil de una estructura tanto en ubicación, como tipo de materiales.
- **Cruces por vías o puentes:** Con indicadores de 1 a 4, siendo 4 cuando cruzan por puentes, vías, quebradas, 3 para solo puentes, 2 para vías y 1 para ningún cruce. Esto debido a que cada cruce sin la debida protección dejará la estructura en riesgo de ser afectada seriamente y afectar la ciudad.
- **Estado de conservación:** Con indicadores de 1 a 4, siendo 1 el estado bueno, 2 en estado regular, 3 en estado malo y 4 en pésimo estado. La antigüedad de una estructura determina su adecuado funcionamiento y resistencia ante los diferentes eventos.
- **Nivel de protección:** Con indicadores de 1 a 4, siendo 1 cuando la estructura está bien protegida contra acciones externas, 2 cuando son parcialmente protegidas dichas estructuras y 4 sin protección adecuada.

**CUADRO No. 43**  
**Indicadores de evaluación de la vulnerabilidad**  
**De líneas vitales**

INVEL DE IMPORTANCIA		EXPOSICIÓN AL PELIGRO		DIMENSION Y DISEÑO	
Muy Importante	4	En Zona PeligroMuyAlto	4	Mal Diseño	4
Importante	3	Muy Prox a Pelig.MuyAlto	3	Buen Diseño	2
Poco Importante	2	Proximo a Pelig.MuyAlto	2		
No importante	1	Alejado de Pelig.MuyAlto	1		

CRUCE CON VÍAS O PUENTES		ESTADO DE CONSERVAC		NIVEL DE PROTECCIÓN	
Ptes, Vias, quebradas	4	Bueno	1	No Tiene	4
Puentes	3	Regular	2	Bueno	2
Vias	2	Malo	3	Muy bueno	1
Ninguno	1	Pesimo	4		

#### PARA VÍAS PRINCIPALES DE ACCESO Y SALIDA

- **Nivel de Importancia:** Considerándose de 1 a 4, siendo 1 el que presenta una menor importancia en cuanto a ubicación, servicio o funcionamiento, 2 para el caso de vías de regular tráfico, 3 en el caso de vías de mayor afluencia y para el indicador 4 el que presenta gran importancia, por el volumen de carga como por los destinos que enlaza.
- **Exposición al peligro:** Con indicadores de 1 a 4, siendo 1 el que está alejado de la Zona de Peligro Muy Alto, 2 si está próximo a la zona de peligro muy alto, 3 si está muy cerca de dicha zona de peligro y de 4 cuando está dentro de la Zona de Peligro.
- **Dimensionamiento y diseño:** Se ubica el indicador de 2 si está adecuadamente diseñado y 4 si está deficientemente diseñado. Los diseños son especialmente importantes para la vida útil de una estructura tanto en ubicación, como tipo de materiales.
- **Cruce por puentes:** Con indicadores de 1 a 4, siendo 4 cuando cruzan por puentes, y quebradas, 3 para solo puentes, 2 para vías y 1 para ningún cruce. Los

cruces determinan diseños adecuados y zonas adecuadas para el paso de las vías.

- **Estado de conservación:** Con indicadores de 1 a 4, siendo 1 el estado bueno, 2 en estado regular, 3 en estado malo y 4 en pésimo estado. La antigüedad de una estructura determina su adecuado funcionamiento y resistencia ante los diferentes eventos.
- **Nivel de protección:** Con indicadores de 1 a 4, siendo 1 cuando está bien protegido contra acciones externas, 2 cuando son parcialmente protegidas dichas estructuras y 4 sin protección adecuada.

**CUADRO No. 44**  
**Indicadores de evaluación de la vulnerabilidad en Vías**

NIVEL DE IMPORTANCIA		EXPOSC. AL PELIGRO		DIMENSIONAM. Y DISEÑO	
Muy Importante	4	En Zona Peligro MuyAlto	4	Mal Diseño	4
Importante	3	Muy Prox a Pelig.Muy Alto	3	Buen Diseño	2
Poco Importante	2	Proximo a Pelig.MuyAlto	2		
No importante	1	Alejado de Pelig.MuyAlto	1		

CRUCE POR VÍAS/PUENTES		ESTADO DE CONSERVAC.		NIVEL DE PROTECCIÓN	
Ptes y Vías	4	Bueno	1	No tiene	4
Puentes	3	Regular	2	Bueno	2
Vías	2	Malo	3	Muy Bueno	1
Ninguno	1	Pésimo	4		

### 3.7.1 EVALUACION EFECTUADA EN ESTRUCTURAS

La metodología utilizada para la evaluación de la vulnerabilidad por infraestructura ha tomado principalmente en cuenta el peligro hidrológico del río Patacancha como del Vilcanota y en base a su ámbito de afectación se han identificado las infraestructuras que serían afectadas seriamente, a pesar de ser una cuenca pequeña y aparentemente inofensiva debe ser más estudiada, pues los volúmenes son peligrosos e importantes para lo cual debemos estar preparados.

Primero se efectuó el llenado de las fichas de diagnóstico de las estructuras de esta ciudad, y para ello se ha utilizado el muestreo de calle por calle, lográndose captar vistas fotográficas de cada una de ellas, lo cual nos sirvió de insumo para la elaboración de la caracterización anteriormente desarrollada. Un segundo paso, fue generar una matriz de evaluación de cada infraestructura tomando como referencia algunos de los indicadores de vulnerabilidad utilizados para la evaluación por sectores. Para el llenado de esta matriz se ha tenido como sustento los Mapas de Peligros Naturales y se ha vuelto a visitar la ciudad para identificar y llenarla con mayor exactitud.

En la presente sección se ha efectuado un resumen de los aspectos estructurales y no estructurales correspondientes a la Ciudad de Ollantaytambo, considerando el verdadero ámbito de acción de los posibles desastres naturales.

### 3.7.2. ASENTAMIENTOS HUMANOS (Sectores)

En la ciudad de Ollantaytambo, debido a la ubicación como a su desarrollo se deberían llamar asentamientos humanos, sin embargo, para efectos de coincidir con la nomenclatura del Municipio y de estudios anteriores, es que se llamarán sectores y entre estos se encuentran los siguientes:

- **QOSQO AYLLU:** Ubicada en la zona central de la ciudad, con un acceso principal desde la carretera Urubamba-Ollantaytambo. Presenta 08 manzanas con alta vulnerabilidad con ponderación de 0.71, debido a su ubicación. Este sector no está muy cerca del río Patacancha, pero un desborde y/o inundaciones afectarían directamente a la red de servicio. En cambio, el reservorio sí está cerca de zona de deslizamientos y es vulnerable por los deslizamientos en varios puntos como hacia el Centro Arqueológico y hacia el cerro sobre la ciudad. Así como, las construcciones de adobe levantadas sin criterios técnicos adecuados. En altura de edificación presenta inmuebles de 2 y 3 niveles, aunque es el adobe lo vulnerable al momento de las lluvias e inundaciones.



- **ARACAMA:** Ubicada en la entrada al parque histórico de Ollantaytambo, es un sector de la ciudad que mantiene su construcción incaica, con muros de piedra y algunas otras con adobe modernizado. Presenta 6 manzanas con alta vulnerabilidad, y ponderación de 0.86, debido a su ubicación cercana al río Patacancha, así como, por la ubicación del parque arqueológico. En caso de inundación la ciudad quedará seriamente afectada por la gran humedad existente y las construcciones de adobe se debilitan y se desmoronan. Su vulnerabilidad es fuerte por los lugares de concentración, así como, por el material predominante que es el adobe y además son construcciones levantadas sin criterios técnicos adecuados.



Foto del paso de vehículos por Aracama

- **PILCOHUASI - PALLPACARO:** Ubicado en el centro de la ciudad, donde está actualmente la Plaza de Armas. Se muestra similar al sector I de Qosqo Ayllu. Presenta 6 manzanas con media vulnerabilidad, y ponderación de 0.64 debido a su ubicación. La zona baja está siendo construida con materiales de concreto armado y mejores servicios vitales. Además de ello, está alejada del cerro, y en caso de deslizamientos este sector no estaría afectado en su totalidad. Además, las construcciones de material noble han sido levantadas con mejores criterios técnicos y más adecuados a la zona.



Sector Pilcohuasi y las nuevas obras en ejecución

- **SAN ISIDRO:** Sector ubicado al lado izquierdo de la ciudad, bajo las mismas ruinas del parque arqueológico. Es una zona que creció como zona de expansión, con viviendas de adobe en un 90%, en regular estado. Presenta 7 manzanas con vulnerabilidad de 0.68, debido a su ubicación. Además de ello, está al pie del Complejo Arqueológico, y en caso de deslizamientos quedaría seriamente afectada. Es vulnerable por los deslizamientos en esa zona. Además, las construcciones de adobe han sido levantadas sin criterios técnicos adecuados, a excepción de algunas modernas, utilizadas actualmente como alojamiento que guardan mejores aspectos técnicos. Sus calles son estrechas, es decir diseñadas inapropiadamente, así como sus líneas vitales no están completas.



- **MARGEN IZQUIERDA PATACANCHA:** Sector que está ubicado al costado del río Patacancha en la carretera de bajada a la estación del ferrocarril. Presenta todas las manzanas con alta vulnerabilidad de 0.96 hasta 1.00, debido a su ubicación al lado del río y en caso de inundación dejará a toda la franja sin servicios básicos y las viviendas destruidas. Además, las construcciones de adobe han sido levantadas sin criterios técnicos adecuados, ni obras de protección, ni zonas adecuadas para Evacuación en caso de siniestros.
- **AREA DE EQUIPAMIENTOS:** Denominada así por contar entre sus construcciones, los siguientes: Cementerio Municipal con una vulnerabilidad de 0.89 por su ubicación muy cerca de los centros educativos, su material predominante de adobe, que es muy débil en casos de inundaciones, y/o lluvias torrenciales. Los dos Centros Educativos (IES Ollanta) presentan una vulnerabilidad de 0.71 con edificaciones de adobe y también de concreto armado, aunque con mucha concentración de personas, sobretodo estudiantes de ambas secciones y sin las condiciones adecuadas para la evacuación y seguridad. El Estadio Municipal presenta una vulnerabilidad Alta de 0.64, debido a que es una zona de alta concentración de personas y su altura de edificación (tribunas) son de concreto armado, pero sin señalización adecuada, así como, sin vías de escape a Zonas Seguras. El Mercado de Abastos, está muy cerca de la Plaza Principal, pero presenta una vulnerabilidad de 0.64 es decir alta, siendo los indicadores más desfavorables los de ser zonas de alta concentración y no contar con zonas adecuadas de evacuación, así como las pistas y veredas no están diseñadas adecuadamente en el entorno, con paraderos de vehículos en la puerta, que congestionan e impiden la libre circulación.



Foto sector



Foto Mercado Abastos

Igualmente tenemos el centro de salud CLAS, ubicado en pleno acceso a la estación Ferroviaria. Su Vulnerabilidad es de 0.64, es decir alta, porque a pesar de estar construido con materiales adecuados, se encuentra al lado de río Patacancha, sin el debido resguardo de las riberas, con vías de mucha circulación vehicular, sin la adecuada señalización de calles, zonas de seguridad, pistas y veredas mal diseñadas, lo cual lo pone en serio riesgo ante los posibles eventos naturales y/o antrópicos.

El local de la Policía Nacional del Perú, se ubica actualmente en la Plaza Principal, con una vulnerabilidad de 0.75, es decir muy alta, debido a su ubicación, su material predominante es el adobe, expuesta a lluvias y sin zonas adecuadas de evacuación.

Otra edificación a considerarse es la iglesia de la Calle Ventiderio, ubicada al costado del río Patacancha. Presenta una alta vulnerabilidad de 0.71, debido a su ubicación al lado del río y en caso de inundación dejará a toda la franja sin servicios básicos y las viviendas destruidas inclusive a la Iglesia. Esta ha sido remodelada, aunque es de adobe, pero tiene escasa zona de evacuación, y tampoco está adecuadamente diseñada con pistas y veredas, siendo el alto tráfico vehicular su mayor enemigo.



Vista de la Iglesia con personas y vehículos

- **BANDOLISTA.-** Sector ubicado al norte de la ciudad en la parte alta del río Patacancha. Allí se ubica la bocatoma principal de las aguas que se captan para el consumo de la ciudad. Presenta la totalidad de sus manzanas con alta vulnerabilidad de 0.74 de ponderación debido a su ubicación. Esta está al pie del cerro, y en caso de deslizamientos la población quedaría seriamente afectada. Es vulnerable por los deslizamientos en esa zona. Además las construcciones son de adobe levantadas sin criterios técnicos adecuados. En caso de lluvias y/o inundaciones, este tipo de edificaciones, son muy vulnerables y se remojan inmediatamente llegando al colapso de las mismas. Nótese la inclinación de sus calles, sin pistas ni veredas, lo que denota un diseño precario.

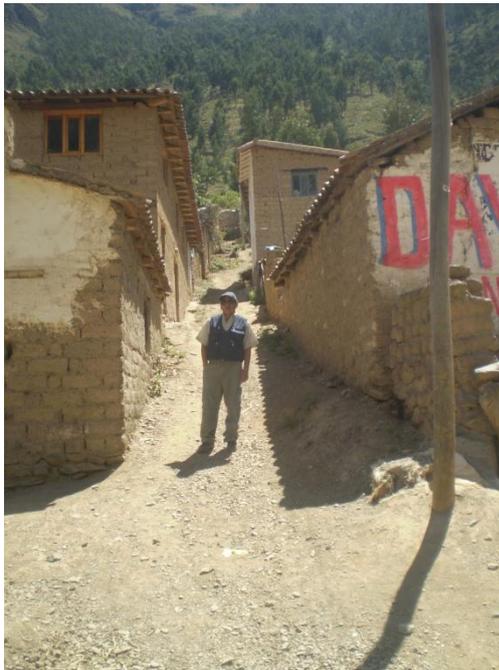


Foto sector Bandolista

- **ZONA DE EXPANSION URBANA.-** Sector ubicado en el centro de la ciudad, colindando con Pillcohuasi-Pallparo. Presenta 6 manzanas con baja vulnerabilidad, debido a su ubicación. Además de ello, está lejos de los ríos y de los cerros, y en caso de deslizamientos no estaría tan afectada.

- **AGRICOLA LLACTAPAMPA.-** Sector ubicado entre la ciudad y la parte baja hacia la línea férrea. Al no existir casi ninguna construcción formal, sin los servicios básicos y solo se desarrollan actividades agrícolas su vulnerabilidad es baja. No cuenta con edificaciones, ni equipamiento alguno.
- **MASCABAMBA.-** Sector ubicado en la entrada a la ciudad por el lado de Urubamba. No cuenta con construcciones ni servicios básicos, y es la zona de trabajo de la población agrícola. Todo el sector presenta alta vulnerabilidad, debido a su ubicación y a las inundaciones del río Vilcanota. Se tienen antecedentes e inundaciones del río Vilcanota, sobrepasando la línea férrea en los años 1985 al 1988, y se considera una zona de cultivo importante para la población.



Foto sector entrada a Ollantaytambo

- **HUAYRONCOYOC.-** Sector ubicado al frente de la ciudad en la margen izquierda del río Vilcanota. Es una zona de construcciones precarias construidas en adobe en su mayoría. Presenta 10 manzanas con alta vulnerabilidad, debido a su ubicación bajo el cerro los cuales presentan deslizamientos, pues en este caso el sector quedaría sin servicios básicos. Es vulnerable también porque las construcciones de adobe han sido levantadas sin criterios técnicos adecuados.

El adobe es el principal material y es sumamente vulnerable, Al no contar con defensas ribereñas su vulnerabilidad es muy alta llegando a valores de ponderación de 0.89.



- **ZONA AGRICOLA HUATABAMBA.**- Es la zona al oeste de la ciudad, con actividad netamente agrícola, muy pocas viviendas y sin servicios básicos, ni pistas ni veredas. Su Vulnerabilidad es baja.

### 3.7.3 LÍNEAS Y SERVICIOS VITALES

Las líneas y servicios vitales son los que nos permiten mantener las principales condiciones de salubridad, comunicación y abastecimiento durante la vida normal de una ciudad, entre ellos están los servicios de Agua Potable, Desagüe, Energía Eléctrica, vías y Telecomunicaciones.

Es importante considerar en toda ciudad que estos elementos se mantengan debidamente instalados, en uso y sin cortes ni perjuicios. Para ello es que cada institución considera sus planes de trabajo y mantenimiento, los cuáles no se deben cortar en ningún momento. Es más, si ocurriese un siniestro o desastre natural o antrópico se deben mantener intactas dichas instalaciones y en casos de roturas y/o cortes, tomar en cuenta las medidas necesarias para su reinstalación.

En la ciudad de Ollantaytambo, algunas zonas no tienen los principales servicios y en otros están incompletos, encontrándose mal ubicados, sin contar con condiciones adecuadas.

#### **RED DE AGUA POTABLE.-**

Tenemos lo siguiente:

- **Captación:** Las captaciones ubicadas en el sector de Bandolista, son vulnerables a deslizamientos en situaciones de lluvias torrenciales, los dos últimos años, nos indican altos volúmenes de agua y fuertes deslizamientos de tierra y lodo en toda la quebrada. Presenta alta vulnerabilidad de 0.78. Por su importancia y su diseño, se ha valorado que debe estar mejor protegida y adecuadamente instalada para evitar roturas, y pérdida de servicio durante los siniestros posibles.
- **Conducción:** De igual forma, el sistema de conducción que también recorre la quebrada del Patacancha, presenta una alta vulnerabilidad de 0.81 con deslizamientos ocasionados por lluvias excesivas que erosionarían las zonas por donde se ubican las redes de conducción y podrían generar un desprendimiento de la tubería.

- **Almacenamiento:** Los reservorios que se ubican en la zona de Bandolista, presentan alta vulnerabilidad de 0.74 por los deslizamientos o aluviones, porque entre otras razones, su ubicación es muy cercana a la quebrada.



- **Distribución:** Las redes, algunas renovadas, no evidencian vulnerabilidades mayores, salvo probables roturas ante eventos sísmicos. Pero ante un evento de magnitud considerable con roturas de las tuberías, estas no están protegidas para resistirlas, a la vez que proteger los accesorios principales y grifos contra incendio. Por todo esto presentan alta vulnerabilidad 0.63 y 0.74.

Los principales eventos a presentarse son deslizamientos e inundaciones. Es necesario revisar las condiciones de defensa de dicha línea vital para buscar las alternativas de protección de la misma.

Las tuberías de PVC se deben proteger, y sobre todo no dejar colgadas en las rutas, efectuando controles de revisión periódica de las mismas, con planteamientos de reparación inmediata, de tal modo que no se quede sin servicio la ciudad. Además a ello se debe considerar la ubicación de los reservorios, que están muy cerca de la quebrada sin la debida protección del caso. Es necesario revisar las condiciones de defensa de dicha estructura, la cual está actualmente en buenas condiciones, y se espera que siga así.

#### **RED DE DESAGUE.-**

Se encuentra actualmente con muy escaso desarrollo en la ciudad y las que existen cuentan con tuberías de concreto simple de 8". Su vulnerabilidad es muy alta llegando a ponderaciones de 0.63 en el centro histórico y a 0.93 en las descargas al río Vilcanota. Estas descargas se han efectuado de tal manera que no existe una protección adecuada, y está expuesta a la suerte para los casos de máximas avenidas del Vilcanota.



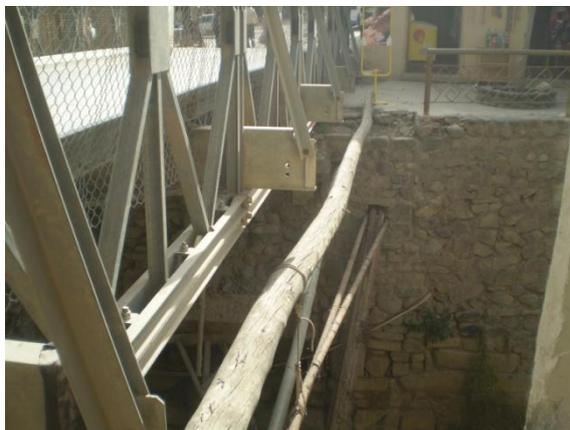
Desagüe

### **PUENTES.-**

Veamos :

- **Puente Carretero Ollantaytambo-Quillabamba:** Es una estructura de metal que ha sido ubicado en una garganta del río Patacancha, está muy propenso a sufrir inundaciones. Su vulnerabilidad es del orden de 0.96, es decir muy alta. Si se dañase el puente o tuviera que ser cortado, se corta el acceso directo a Quillabamba. Entre sus debilidades tenemos, la falta de protección de los estribos, puesto que las máximas avenidas ocasionan la erosión de sus bases, luego el socavamiento y posterior colapso. Estas estructuras son muy fuertes pero a la vez demasiado vulnerables a la socavación por causa de las corrientes de agua del río Patacancha. Las defensas ribereñas tienen por misión, canalizar las aguas de un río y a la vez proteger de la socavación y colapso de sus bases.

Si las lluvias fueran excepcionales, el caudal puede invadir y destruir muchas viviendas, como este puente tan importante para la zona de la Convención. Este puente es de un solo carril y tiene sus bases de concreto en buenas condiciones pero con reducida capacidad de soporte de vehículos pesados, limitados a un tonelaje y a una sola vía. Estas bases deben ser protegidas adecuadamente, y sobre todo con protección de las riberas lo cual a la fecha no se ha trabajado.



Puente

- **Puente Pasarela:** Estructura de bases de concreto sobre el río Vilcanota, con cableado tipo torones de sostenimiento y entablado de piso. Presenta una alta vulnerabilidad con rangos de 0.93, debido a que no cuenta sobre todo con obras de protección, defensas ribereñas y su acceso es no menos importante para Ollantaytambo. Asimismo se encuentra bajo las faldas del Cerro con mucha actividad en deslizamientos como se pueden observar en las fotografías adjuntas. Por todo lo anterior es una zona de alta vulnerabilidad.



Vista del Puente

#### **RED DE TELECOMUNICACIONES.-**

Se ha revisado que el sector de antenas en Ollantaytambo, está ubicada en la parte alta del cerro que es una zona de deslizamientos. Su vulnerabilidad es alta debido a ello siendo del orden de 0.70 y 0.63, requiriendo varias obras de protección. Es altamente vulnerable debido a su ubicación, ya que está en una zona de deslizamientos, a pesar de tener una base geológica sólida, sin embargo, la parte alta puede presentar deslizamientos en eventos extraordinarios.

Tanto la telefonía móvil como la fija están juntas y deben ser analizadas en conjunto para su protección adecuada.

#### **3.7.4 ACTIVIDADES ECONÓMICAS**

Entre las actividades económicas que desarrolla la gran parte de la población de Ollantaytambo es el servicio al turismo, el cual se inició informalmente hace muchos años y se ha incrementado hasta tener restaurantes y hoteles con mediana capacidad, con asistencia de miles de turistas los cuáles ingresan a sus locales.

Además de las actividades turísticas, otras complementarias y no menos importantes, pero que están expuestas porque inciden en varios aspectos vulnerables son:

- **Panaderías:** Lugares de alta concentración en el mismo centro histórico.
- **Centros de abasto y venta de productos para turismo** como bodegas y tiendas de artículos turísticos, los mismos que se encuentran en las calles céntricas de la ciudad de Ollantaytambo.

Todas éstas actividades económicas se desarrollan en forma continua todos los días y en todas las calles del centro de la ciudad, lo que lo hace altamente vulnerable, por no contar con espacios adecuados, zonas de seguridad, salidas señalizadas de ningún tipo; así como, por ser un obstáculo general para casos de incendios en donde ni los vehículos de bomberos ó ambulancias podrían ingresar cómodamente para asistir adecuadamente dichas emergencias.

### **3.7.5 LUGARES DE CONCENTRACIÓN PÚBLICA**

En Ollantaytambo, los principales centros de atracción son:

- Complejo Arqueológico de Ollantaytambo: Alta vulnerabilidad de 0.86 al no tener espacios, rutas de escape, implementación o equipos necesarios a pesar que se recibe miles de turistas diarios, contando con carreteras angostas sin espacios adecuados para protección o zonas seguras.
- Mercado Artesanal de Plaza Principal: Se concentran los usuarios y además algunos vehículos sin espacios adecuados. Es una zona de alta vulnerabilidad de 0.64, sin zonas señalizadas o rutas de escape adecuados para una evacuación inmediata.
- Mercados Artesanales en las calles: Característico de la ciudad y con los mismos problemas del anterior ítem. Requiere de urgente tratamiento para estar preparados. Es de alta vulnerabilidad con las mismas características que el ítem anterior.
- Restaurantes, Bares y Pubs: No cuentan con lugares abiertos de protección y sus rutas de acceso son muy pequeñas y sin espacios adecuados. Es de alta vulnerabilidad y se ubican en su mayoría en las calles angostas de 3mts. de ancho.
- Mercado de Abastos: Se caracteriza por mostrarse similar a los anteriores. Es de alta vulnerabilidad de 0.64 al ser una zona muy concurrida ya que está expuesta a concentración de gente que al suceder un evento extraordinario como lluvias excesivas, incendios o similares no tienen donde protegerse adecuadamente, sin perjudicar las acciones de emergencia de las autoridades encargadas.
- Asimismo, la ubicación de iglesias es preocupante ante los posibles eventos. Se ha indicado en el ítem anterior lo que puede suceder cuando se tiene un evento extraordinario y las razones son similares a las mencionadas líneas arriba

### **3.7.6 EDIFICACIONES Y CONJUNTOS DE INTERES ARQUITECTÓNICO**

Se cuentan con los siguientes conjuntos:

- Parque Arqueológico Ollantaytambo: Ubicado en la misma ciudad a tres cuadras del centro histórico. Alta vulnerabilidad de 0.86, debido a sus accesos, sus espacios escasos, falta de equipamiento y similares. Cabe destacar que en la visita efectuada al Centro Arqueológico, se han encontrado muchos lugares de deslizamientos, sobre todo en la parte arqueológica que pueden ser inseguros y afectar a los visitantes.



### 3.7.7 ACCESIBILIDAD, CIRCULACION VIAL DE LA CIUDAD.

#### CARRETERAS.-

La ciudad de Ollantaytambo, es paso obligado hacia la ciudad de Quillabamba, sin embargo, la mayoría de sus vías están actualmente sin asfaltar. Tenemos lo siguiente:

- Vía Asfaltada Urubamba-Ollantaytambo, con 20 km de distancia, conectando las dos ciudades. Se caracteriza por estar en la margen derecha del río Vilcanota, que es sumamente variable y con zonas de inundación en la entrada a la ciudad de Ollantaytambo, donde se puede fácilmente inundar las áreas de cultivo. Esta zona es de muy alta vulnerabilidad, llegando a una ponderación de 0.71, debido a que presenta zonas de deslizamientos, zonas húmedas, inundaciones desde el río Vilcanota, etc. Es más vulnerable que otras vías porque está en la zona donde pueden ocurrir uno o varios fenómenos a la vez, como: excesivas lluvias en la región, que ocasionen derrumbes, deslizamientos, aluviones, sobre la zona que permite el acceso a la ciudad.
- Vía Afirmada Ollantaytambo-Huayroncoyoc: Que está actualmente en regular estado, sin asfaltar, cruzando el puente carretero sobre el río Vilcanota. Es zona de vulnerabilidad muy alta de 0.96. La carretera mencionada está expuesta también como las anteriores a eventos como inundaciones, que afecten directamente la estructura de la carretera y su consiguiente deterioro.
- Vía Afirmada Ollantaytambo-Bandolista: Trocha de transporte hacia la zona alta de Ollantaytambo. Es zona de vulnerabilidad muy alta de 0.71. La carretera mencionada está expuesta también como las anteriores a cualquier evento como derrumbes, deslizamientos o similares que pueden afectar directamente la estructura de la carretera y su consiguiente deterioro. Esta carretera, no ha sido adecuadamente protegida, ni diseñada.

#### ACCESIBILIDAD y CIRCULACION VIAL.-

La ciudad de Ollantaytambo es relativamente tranquila en unas horas y completamente complicada en otras, por cuanto a la circulación existente se

le agrega el paso de vehículos pesados hacia La Convención, con el consiguiente atoro y perjuicio de las demás actividades. Se han encontrado varios aspectos que han alterado su normal existencia y son:

- Gran afluencia de comerciantes en la vía principal hacia el Parque Arqueológico de Ollantaytambo. Zonas de vulnerabilidad muy alta por cuanto está muy cerca de la quebrada del río Patacancha. Su valor ponderado es de 0.96.
- Alto porcentaje de turistas en paso, utilizando los restaurantes mencionados así como los hostales existentes. Zonas de vulnerabilidad muy alta por cuanto están muy cerca de la quebrada del río Patacancha. Su valor ponderado es de 0.71
- Vías muy angostas en la ciudad, lo que obliga a cruces muy estrechos con vehículos de turismo, así como particulares. Zonas de tránsito que congestionan y eliminan las zonas seguras o de evacuación. Su valor ponderado es de 0.96
- Centro Histórico, zonas de vulnerabilidad muy alta por cuanto carece de veredas y no cuenta con zonas adecuadas de evacuación. Su valor ponderado es de 0.96
- Vía de entrada y salida de los bomberos en una zona central pero muy congestionada, sin espacios adecuados, ni las instalaciones necesarias para atender las emergencias. Además, las calles angostas no facilitan las labores de los bomberos. Su valor ponderado es de 0.96



**CUADRO No. 45 - MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LAS EDIFICACIONES**

<b>EDIFICACIONES</b>	<b>Nivel de concentración</b>	<b>ALTURA EDIFIC</b>	<b>NIVELES CONSTR</b>	<b>MATERIAL PREDOMIN</b>	<b>ESTADO DE CONSERV</b>	<b>LINEAS VITALES</b>	<b>ACCESOS A LUGAR</b>	<b>Vulnerabilidad Total</b>	<b>Ponderacion</b>	<b>NIVEL VULNERABIL</b>
<b>CENTROS EDUCATIVOS</b>										
<b>IEI SAN ISIDRO</b>	4	2	2	4	3	2	2	19	0,68	MUY ALTA
<b>VIRGEN DE FATIMA</b>	4	2	2	4	2	2	2	18	0,64	ALTA
<b>IE MANCO INCA</b>	4	2	2	2	3	2	2	17	0,61	ALTA
<b>IE OLLANTAY</b>	4	3	2	4	3	2	2	20	0,71	MUY ALTA
<b>BOMBEROS</b>										
	2	1	1	4	4	3	4	19	0,68	MUY ALTA
<b>MUNICIPLIDAD</b>										
<b>- Local Central</b>	4	3	3	4	3	3	4	24	0,86	MUY ALTA
<b>- Centro Cívico</b>	4	2	2	2	3	3	4	20	0,71	MUY ALTA
<b>- Camal Municipal</b>	4	2	2	3	3	4	3	21	0,75	MUY ALTA
<b>- Cementerio</b>	4	4	3	4	4	3	3	25	0,89	MUY ALTA
<b>C. de SALUD CLAS OLLANTA(2005)</b>	4	2	2	2	2	2	4	18	0,64	ALTA
<b>IGLESIA</b>										
<b>IglesiaPrincipal(calle Ventiderio)</b>	4	3	2	3	2	2	4	20	0,71	MUY ALTA
<b>PNP</b>	4	3	2	3	3	3	3	21	0,75	MUY ALTA
<b>MERCADOS</b>	4	2	2	2	2	2	4	18	0,64	ALTA
<b>COMPLEJO ARQUEOLOGICO</b>	4	4	4	3	3	2	4	24	0,86	MUY ALTA
<b>Estadio Municipal</b>	4	3	3	3	2	2	3	20	0,71	MUY ALTA
<b>Piscina Municipal</b>	4	2	2	3	3	2	2	18	0,64	ALTA
<b>Complejo Losas deportivas</b>	4	2	2	2	2	2	3	17	0,61	ALTA
<b>Puntaje Maximo</b>	4	4	4	4	4	4	4	28	1,00	

DE 1 A 4 CALIFICACION ( 1= bueno , 4=malo pesimo )

Más 0.65	VULNERABILIDAD MUY ALTA
De 0.50 a 0.64	VULNERABILIDAD ALTA
De 0.35 a 0.49	VULNERABILIDAD MEDIA
De 0.00 a 0.34	VULNERABILIDAD BAJA

**CUADRO No. 46**  
**MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DE PUENTES, DEFENSAS RIBEREÑAS Y CANALES**

<b>PUENTES , DEFENSAS RIBEREÑAS, CANALES</b>	<b>NIVEL DE IMPORTANCIA</b>	<b>Ubicación en zona de peligro</b>	<b>Material Utilizado</b>	<b>Dimensionamiento y diseño</b>	<b>Estado de conservac.</b>	<b>Protección actual</b>	<b>Señalizac</b>	<b>Vulnerabilidad Total</b>	<b>Ponderacion</b>	<b>NIVEL VULNERABIL</b>
<b>PUENTES PRINCIPALES</b>										
1) Puente Metalico Carretero Ollanta-Qu	4	4	3	4	3	4	4	26	0,96	MUY ALTA
2) Puente Peatonal a Margen Izquierda	3	4	3	4	3	4	4	25	0,93	ALTA
<b>DEFENSAS RIBEREÑAS</b>										
1) Margen derecha Rio Vilcanota	4	4	3	3	4	3	3	24	0,89	MUY ALTA
2) Margen izquierda Rio Vilcanota	4	4	3	3	4	3	3	24	0,89	MUY ALTA
<b>CANALIZACION DEL RIO PATACANCHA</b>										
1) Tramo Antes del Puente Metalico (carretero)	4	4	3	4	3	4	4	26	0,96	MUY ALTA
2) Tramo del Puente hasta Estacion Ferroviaria	4	4	3	4	4	4	4	27	1,00	MUY ALTA
Puntaje Maximo	4	4	3	4	4	4	4	27	1,00	

DE 1 A 4 CALIFICACION ( 1= bueno , 4=malo pesimo )

Más 0.65	<b>VULNERABILIDAD MUY ALTA</b>
De 0.50 a 0.64	<b>VULNERABILIDAD ALTA</b>
De 0.35 a 0.49	<b>VULNERABILIDAD MEDIA</b>
De 0.00 a 0.34	<b>VULNERABILIDAD BAJA</b>

Material utilizado :	Madera	4
	Piedra	3
	Concreto	2
	Fierro	2

**CUADRO No. 47 - MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DE LÍNEAS VITALES**

<b>LÍNEAS VITALES : Agua Desague, Energía Elect, telecom</b>	<b>Nivel de importancia</b>	<b>Ubic. en zonas de peligro</b>	<b>Dimensio- niento y diseño</b>	<b>Cruces por Vías/puentes</b>	<b>Estado de conservac.</b>	<b>Protección actual</b>	<b>Señalización</b>	<b>Vulnerabilidad Total</b>	<b>Ponderacion</b>	<b>NIVEL VULNERABIL</b>
<b>RED DE AGUA POTABLE</b>										
1) BOCATOMA PRINCIPAL	4	3	3	2	3	4	2	21	0,78	MUY ALTA
2) LINEA DE CONDUCCION al RESERVOIR	4	3	2	3	3	4	3	22	0,81	MUY ALTA
3) RESERVORIOS EN BANDOLISTA	4	3	3	2	2	4	2	20	0,74	MUY ALTA
4) RED PRINCIPAL : CENTRO HISTORIC	4	4	3	3	3	4	2	23	0,85	MUY ALTA
5) SECTORES POBLADOS CERCANOS	3	3	3	3	2	3	3	20	0,74	MUY ALTA
<b>RED DE DESAGUE</b>										
1) Centro historico	4	3	4	3	4	4	3	25	0,93	MUY ALTA
2) SECTORES de la Margen Derecha	4	4	4	3	3	4	4	26	0,96	MUY ALTA
3) Sectores de la Margen izquierda	4	4	4	4	3	4	4	27	1,00	MUY ALTA
4) Descarga al Rio Vilcanota	4	4	4	3	3	4	3	25	0,93	MUY ALTA
<b>ENERGIA ELECTRICA</b>										
1) Red Primaria de Energía (2 LT 180 K	3	3	4	1	2	3	2	18	0,67	MUY ALTA
2) Subestaciones	4	3	3	2	3	3	3	21	0,78	MUY ALTA
3) Red Secundaria :										
Centro historico	3	3	3	2	3	3	4	21	0,78	MUY ALTA
Sectores poblados	3	3	3	2	3	3	4	21	0,78	MUY ALTA
Margen izquierda	3	4	4	3	3	3	4	24	0,89	MUY ALTA
<b>TELECOMUNICACIONES</b>										
1) Antenas de Repeticion Telefonía Fija	4	3	3	2	2	2	3	19	0,70	MUY ALTA
2) Antenas de Celular Movil	4	3	3	3	3	3	3	22	0,81	MUY ALTA
Puntaje Maximo	4	4	4	3	4	4	4	27	1,00	

NOTA : EL INDICADOR DE CRUCE CON VIAS O PUENTES SE REFIERE (en Agua Potable ) A LA LINEA DE CONDUCCION DESDE BOCATOMA HASTA RESERVOIRIO

DE 1 A 4 CALIFICACION ( 1= bueno , 4=malo pesimo )

Más 0.65	VULNERABILIDAD MUY ALTA
De 0.50 a 0.64	VULNERABILIDAD ALTA
De 0.35 a 0.49	VULNERABILIDAD MEDIA
De 0.00 a 0.34	VULNERABILIDAD BAJA

**CUADRO No. 48**

**MATRIZ DE VULNERABILIDAD DE LAS VIAS PRINCIPALES DE ACCESO**

<b>VIAS PRINCIPALES DE ACCESO</b>	<b>Nivel de importancia</b>	<b>Ubicación en zonas de peligro</b>	<b>Dimensión amiento y diseño</b>	<b>Cruces con Vias/puentes</b>	<b>Estado de conservac.</b>	<b>Protección actual</b>	<b>Señalización</b>	<b>Vulnerabilidad Total</b>	<b>Ponderacion</b>	<b>NIVEL VULNERABIL</b>
<b>VIAS ASFALTADAS</b>										
<b>CUSCO-URUBAMBA-OLLANTA</b>	3	4	3	2	2	4	2	20	0,71	MUY ALTA
<b>OLLANTA- QUILLABAMBA</b>	4	4	4	4	4	4	4	28	1,00	MUY ALTA
<b>VIAS AFIRMADAS</b>										
<b>OLLANTA-PATACANCHA</b>	2	3	3	3	3	3	3	20	0,71	MUY ALTA
<b>VIAS DE LA CIUDAD</b>										
<b>Calles Centro Historico y aledaños</b>	4	4	4	4	3	4	4	27	0,96	MUY ALTA
<b>Puntaje Maximo</b>	4	4	4	4	4	4	4	<b>28</b>	1,00	

DE 1 A 4 CALIFICACION ( 1= bueno , 4=malo pesimo )

Más 0.65	<b>VULNERABILIDAD MUY ALTA</b>
De 0.50 a 0.64	<b>VULNERABILIDAD ALTA</b>
De 0.35 a 0.49	<b>VULNERABILIDAD MEDIA</b>
De 0.00 a 0.34	<b>VULNERABILIDAD BAJA</b>

### 3.8 ESTIMACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO.

Para proceder a la estimación de los escenarios de riesgo, hay que tomar en cuenta que el riesgo se define como la interacción entre el peligro (o amenaza) y la vulnerabilidad. Es por esto que el riesgo se expresa en términos de los daños o pérdidas que se esperan ante la ocurrencia de un evento (desastre), de características e intensidad determinadas.

La siguiente fórmula expresa el concepto:

$$\text{RIESGO} = \text{PELIGRO} \times \text{VULNERABILIDAD}$$

El riesgo puede ser frente a un peligro natural o antrópico, por lo que se tendrá dos tipos de riesgo.

Cuando ya se ha determinado el riesgo, necesariamente se debe tener en cuenta el escenario y a partir de ello proceder a efectuar el análisis de la eventualidad de un desastre y sus posibles consecuencias.

Dentro de este análisis, se han identificado tres escenarios de riesgo natural para la ciudad de Ollantaytambo:

- La ocurrencia de fenómenos de origen Geológico (sismos).
- Fenómenos de origen Geológico – Hidrológico (flujo de lodo y piedras del río Patacancha.
- Fenómenos de origen geodinámico como eventuales deslizamientos superficiales en el cerro Pincuilluna.

Sin embargo, teniendo en cuenta que los peligros así como las vulnerabilidades que se presentan en la ciudad de Ollantaytambo, muestran variaciones en los diferentes sectores en los cuales se ha dividido la ciudad y su entorno inmediato, es posible determinar la existencia de distintos niveles de riesgo frente a cada tipo de fenómeno, lo cual permitirá identificar y priorizar intervenciones de manera específica, que mitiguen los niveles de vulnerabilidad y riesgo.

Con la finalidad de establecer cuáles son los sectores donde se presenta el mayor riesgo (sectores críticos), se toman en cuenta las precisiones de la matriz para estimación de riesgos, ya que en ella las zonas de peligro muy alto contrastadas con las zonas de vulnerabilidad muy alta, determinan una zona de riesgo muy alto, así también, los sectores de peligro alto contrastados con los de vulnerabilidad media, también dan como resultado riesgo alto. De este modo, conforme disminuyen los niveles de Peligro y Vulnerabilidad, disminuye el nivel de Riesgo, y por lo tanto las pérdidas o destrozos ante los desastres.

Una vez identificados los sectores donde el riesgo es Muy Alto y Alto, de aquí en adelante se les denominará Sectores Críticos, y en cada uno de ellos se determinarán y priorizarán las acciones y medidas específicas de mitigación.

Actualmente la ciudad de Ollantaytambo, presenta la probabilidad de ocurrencia de aluvión en las proximidades del río Patacancha, ya que su curso ha sido canalizado y muy estrechado, lo cual genera la posibilidad de obstrucción y desbordes de lodo y piedras ante un eventual aluvión.

**CUADRO No. 49 - MATRIZ DE ESTIMACIÓN DE RIESGOS DE LA CIUDAD DE OLLANTAYTAMBO**

		VULNERABILIDADES EN ÁREAS URBANAS OCUPADAS					RECOMENDACIONES PARA LAS ÁREAS SIN OCUPACIÓN		
		ZONAS DE VULNERABILIDAD MUY ALTA	ZONAS DE VULNERABILIDAD ALTA	ZONAS DE VULNERABILIDAD MEDIA	ZONAS DE VULNERABILIDAD BAJA	AREAS LIBRES			
			Zona donde se congregan gran cantidad de gente (plaza Manyaraqhi que da acceso al complejo arqueológico de Ollantaytambo). La principal vía de articulación se ubica en esta zona. Con edificaciones predominantemente de adobe y presentan un mal estado de conservación.	Corresponde a las ocupaciones más antiguas: Canchas Inca, cuyo material predominante es la piedra en primer piso y el adobe en segundo. Las calles son muy estrechas debido a la traza prehispánica. Existe un alto nivel de consolidación, cuenta con de servicios.	Son zonas que tienen densidades medias y bajas, además las construcciones evidencian un mayor uso del concreto armado. Así mismo las vías con las que cuentan, no son articuladoras, más bien solo son locales y sin ningún tratamiento.	Zonas en las cuales las densidades son muy bajas debido principalmente a la escasa ocupación que presentan, además la cobertura de servicios es aún insuficiente y las vías tampoco han sido definidas, de modo que en conjunto determinan este nivel de vulnerabilidad.			
PELIGROS	ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO	Son amenazados permanentemente por desbordamientos de flujos de agua, lodo y piedras del río Patacancha.	ZONAS DE RIESGO MUY ALTO	ZONAS DE RIESGO MUY ALTO	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO ALTO	No se permitirá su uso con fines de expansión urbana. Se promoverá su utilización como áreas de tratamiento especial (riberas de río), reservas ecológicas y zonas recreativas.	ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO	PELIGROS
	ZONAS DE PELIGRO ALTO	Zonas eventualmente amenazadas por flujos repentinos de piedra y lodo (aluviones), producidos por el río Patacancha así como los sectores amenazados por inundación debido al desborde del río Vilcanota.	ZONAS DE RIESGO MUY ALTO	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	Se podrán ubicar ocupaciones urbanas pero restricciones, no se permitirá construcción de nuevos equipamientos urbanos. Se deben emplear materiales y sistemas constructivos adecuados	ZONAS DE PELIGRO ALTO	
	ZONAS DE PELIGRO MEDIO	Zonas de calidad intermedia, pueden sufrir impactos menores de aluviones del río Patacancha.	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO BAJO	Suelos aptos para expansión urbana y en las ocupaciones actuales se promoverá la densificación en concordancia con las restricciones de carácter patrimonial,	ZONAS DE PELIGRO MEDIO	
	ZONAS DE PELIGRO BAJO	Áreas de poca pendiente, suelos no propensos a inundaciones ni aluviones, no amenazados por actividad geodinámica.	ZONAS DE RIESGO ALTO	ZONAS DE RIESGO MEDIO	ZONAS DE RIESGO BAJO	ZONAS DE RIESGO BAJO	Suelos ideales para expansión urbana y localización de equipamientos urbanos importantes, en concordancia con las restricciones de carácter patrimonial,	ZONAS DE PELIGRO BAJO	
		<b>RIESGO</b>							
			ZONAS DE RIESGO MUY ALTO	Sectores críticos donde se deben priorizar obras e implementar medidas de mitigación ante desastres (aluviones del río Patacancha). De ser posible, se debe reubicar a la población en zonas más seguras.					
			ZONAS DE RIESGO ALTO	Son sectores críticos donde se deberán implementar obras y medidas de mitigación ante desastres. No son aptas para ocupación urbana ni localización de equipamientos urbanos, debiéndose promoverse su reubicación.					
			ZONAS DE RIESGO MEDIO	Suelos aptos para uso urbano. Pueden densificarse con algunas restricciones que tomen en cuenta su compromiso histórico, se deben implementar programas de educación y capacitación de la población en temas de prevención.					
			ZONAS DE RIESGO BAJO	Estos sectores son aptos para uso urbano de mayor densidad y para la localización de equipamientos urbanos de importancia, donde no existan restricciones de carácter patrimonial.					

### 3.8.1 MAPA SÍNTESIS DE RIESGOS Mapa N° 41

Como sabemos, el riesgo se calcula como producto del grado de peligro, multiplicado por la vulnerabilidad, de ahí que en la ciudad de Ollantaytambo, se ha identificado la existencia de tres niveles de riesgo: Muy alto, Alto, Medio y Bajo.

- **Zona de Riesgo Muy Alto:** Se aplica en los lugares cuyos puntajes resultantes son mayores a 0.50 y donde se da una combinación de una o varias amenazas muy altas y altas y la vulnerabilidad es muy alta, de modo que existe gran posibilidad de desastres en estas áreas, más aún teniendo en cuenta que deben mejorarse las obras de preparación o mitigación.

En la ciudad de Ollantaytambo, la zona de riesgo Muy Alto, corresponde al Sector II Aracama, que se encuentra amenazado por peligro alto de aluvión del río Patacancha; adicionalmente la vulnerabilidad es muy alta debido al predominio de construcciones de adobe y la concentración de gente (en la plaza Manyaraqui que da acceso al Complejo Arqueológico de Ollantaytambo).

Este nivel de riesgo muy alto, se da también en el Sector V Margen Izquierda del río Patacancha, pero en la parte alta que va desde el puente y en la parte que se halla próxima al río Vilcanota.

- **Zona de Riesgo Alto:** Este nivel de riesgo corresponde a los puntajes de entre 0,30 y 0,49. Se da por la combinación de peligros medios y vulnerabilidades Muy Alta y Altas. De este modo el riesgo Alto se da en el Sector V margen izquierda pero en el tramo que va de la estación hasta el Puente principal. Así mismo, hay riesgo alto en el Sector VIII Huayroncoyoc y la mitad del Sector IX Mascabamba (entre el río y la vía asfaltada a Urubamba). En estos dos últimos el riesgo alto, se debe principalmente a la existencia de un alto peligro por inundación del río Vilcanota, que sumado a la vulnerabilidad media debido a la predominancia de construcciones de adobe, determinan este nivel de riesgo.
- **Zona de Riesgo Medio:** Se aplica en donde los puntajes están entre 0.20 y 0.29. Se presenta en las áreas donde las vulnerabilidades son altas y los peligros son medios y bajos. En estas zonas de producirse un desastre, la situación es considerada manejable.

De este modo, en la ciudad de Ollantaytambo, el riesgo medio corresponde a los sectores I Qosqo Ayllu, III Pillcohuasi - Pallpamcaro, Sector IX Mascabamba (entre las vías asfaltadas hacia Urubamba y los andenes prehispánicos) y parte del Sector XI Agrícola, la que se encuentra próxima al cauce del río Patacancha. En estas zonas, las vulnerabilidades son altas y bajas y los peligros bajos y altos respectivamente, generando así un riesgo medio.

- **Zona de Riesgo Bajo:** Este nivel de riesgo, se aplica donde los puntajes son menores a 0.19. En estas zonas se da una combinación de vulnerabilidades bajas y medias, y peligro bajo, lo cual determina un riesgo también bajo. Corresponde a las ocupaciones del Sector IV Equipamiento, VI San Isidro, X Expansión Urbana y parte del Sector XI Agrícola, donde la ocupación es baja y los peligros de aluvión del río Patacancha, e inundación del río Vilcanota, son bajos.

### **3.8.2 IDENTIFICACIÓN DE SECTORES CRÍTICOS.**

La ciudad de Ollantaytambo, presenta cuatro (04) sectores críticos, que corresponden a las áreas que presentan riesgos Muy Altos y Altos. De este modo se tiene lo siguiente: **Mapa N° 42**

#### **Sector Crítico 1.- Sector II Aracama.**

Constituido por el sector denominado Aracama, que se ubica en la margen derecha del río Patacancha, presenta una muy alta vulnerabilidad y peligro por aluvión del río. Tiene uno de los lugares de mayor concentración de gente que es la plaza Manyaraqui, que da acceso al Complejo Arqueológico de Ollantaytambo y además es ocupada por la feria artesanal.

#### **Sector Crítico 2.- Sector V Margen Izquierda del río Patacancha.**

Este sector crítico, abarca a la totalidad del sector V margen izquierda del río Patacancha, con tres niveles de riesgo: parte baja riesgo muy alto, parte media riesgo alto y la parte alta con un riesgo muy alto. Esto debido a la existencia de peligros por inundación del río Vilcanota y aluvión del río Patacancha.

#### **Sector Crítico 3.- Sector VIII Huayroncoyoc.**

Ubicado al sur este de la ciudad de Ollantaytambo, sobre la margen izquierda del río Vilcanota. Es una zona que se encuentra en permanente peligro de inundación, lo cual sumado a las condiciones de sus viviendas que son de adobe y al deficiente estado conservación, hace que se constituya en un sector muy crítico.

#### **Sector Crítico 4.- Sector IX Mascabamba.**

Ubicado al sur este de la ciudad de Ollantaytambo, sobre la margen derecha del río Vilcanota. Este sector crítico no corresponde a la totalidad del sector, sino sólo a la franja que se ubica entre la ribera del río y la vía asfaltada hacia Urubamba. Es una zona que se encuentra en alto peligro de inundación, ante una crecida del río Vilcanota.

## **IV. PROPUESTA**

## IV. PROPUESTA GENERAL

### 4.1 GENERALIDADES

#### 4.1.1 OBJETIVOS

##### **Objetivo General.**

Identificar y establecer patrones específicos para la consolidación de la estructura física y espacial de la ciudad de Ollantaytambo, orientando el proceso de desarrollo urbano sobre criterios de seguridad, con el liderazgo de la municipalidad, la participación protagónica de la población organizada y el involucramiento de las instituciones que tienen presencia en el ámbito, respondiendo no solo a las amenazas de los fenómenos naturales y antrópicos, sino fomentando los beneficios de las acciones preventivas y de mitigación.

##### **Objetivos Específicos.**

- Identificar y reducir los niveles de riesgo de la infraestructura física en los diferentes sectores de la ciudad, ante los efectos de eventos adversos.
- Orientar el ordenamiento y la racionalización del uso del suelo urbano, así como la adecuada selección y protección de las áreas de expansión de la ciudad.
- Identificar las acciones y medidas de mitigación necesarias para neutralizar la acción de eventos adversos.
- Constituir la base principal de información sobre los aspectos de seguridad física de la ciudad, para el diseño de políticas, estrategias y acciones locales.
- Promover la concientización de todos los actores sociales, principalmente de la población, las autoridades y las instituciones, acerca de los diversos niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo en que se encuentra la ciudad y su entorno inmediato.

#### 4.1.2 IMAGEN OBJETIVO DE LA CIUDAD DE OLLANTAYTAMBO

Partiendo del objetivo principal del Programa Ciudades Sostenibles, que sostiene que para lograr la mejora de las condiciones de seguridad física de los asentamientos humanos, la imagen objetivo que se plantea para la ciudad de Ollantaytambo, se traduce en una ciudad que gestiona de manera concertada sus planes, normas y regulaciones congruentes con las medidas y acciones de protección física, articulada con un sistema de gestión del desarrollo urbano confiable, ordenado y sobre todo promotor.

En este contexto, la Imagen Objetivo de la presente propuesta, se basa en los siguientes elementos clave:

- Fortalecimiento de los roles y funciones urbanas, priorizando el compromiso arqueológico de la ciudad de Ollantaytambo.
- Generación de condiciones para la seguridad física de la ocupación y permitir el desarrollo ambiental sostenible de la ciudad.
- Orientar el proceso del crecimiento urbano salvaguardando el equilibrio entre el desarrollo urbano y el rural.

- Reducción y control de los impactos ambientales producto de la ocupación ineficiente del territorio.
- Fortalecimiento de la instancia de gestión para la construcción de una ciudad democrática e inclusiva.
- Aplicación progresiva de los alcances de los programas y proyectos de ordenamiento urbano, incidiendo en la reducción de los factores de vulnerabilidad.
- Controlar y re direccionar las tendencias de crecimiento extensivo que tiende a ocupar la totalidad de áreas circundantes.
- Promoción, fortalecimiento y la diversificación de la economía urbana basada en las actividades artesanales, producción agrícola y de comercio turístico.
- Reforzamiento de la condición de poblado histórico de Ollantaytambo, garantizando la conservación de su patrimonio cultural y natural de alto valor.

#### 4.1.3 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA

La estructura de la presente propuesta general, está basada en cinco grandes componentes: el Plan de Usos del Suelo ante Desastres, las Pautas Técnicas, Medidas de Mitigación, Estrategia de Implementación y los Proyectos y Acciones Específicas de Intervención.

- **Plan de Usos del Suelo ante Desastres**, en esta parte se desarrollan lineamientos técnico – normativos para la racional ocupación y uso del suelo urbano actualmente habilitado y de las áreas de expansión, teniendo como referente y objetivo principal la seguridad física del asentamiento. Además, comprende pautas técnicas de habilitación y construcción generales para la ciudad incidiendo en los sectores que han sido identificados como críticos.
- **Pautas Técnicas**, establece las pautas para la adecuada ejecución de las habilitaciones urbanas existentes y futuras, así como para las edificaciones.
- Las **Medidas de Mitigación**, se orientan a la identificación de medidas preventivas ante un desastre, que implican el involucramiento de la población, autoridades e instituciones de la ciudad, logrando una toma de conciencia sobre la problemática del riesgo.
- La **Estrategia de Implementación**, desarrolla la manera cómo se implementarán los alcances de la presente propuesta, estableciendo un modelo multisectorial y participativo.
- Los **Proyectos y Acciones Específicas de Intervención** están orientados a la identificación de proyectos integrales y específicos, tanto a nivel de toda la ciudad como circunscritos al ámbito de sectores críticos.

#### 4.2 PLAN DE USOS DEL SUELO

La ciudad de Ollantaytambo, tiene su origen desde la época Inca, de ahí que es considerada una ciudad Inca Viviente, y es una de las muestras más tangibles del urbanismo prehispánico sobre el que se dio una sobreposición de edificaciones coloniales de adobe, las que se adecuaron a las canchas incas, respetando la configuración de conjunto de la ocupación Inca, de ahí que la plaza e iglesia coloniales, tuvieron que ubicarse en otras zona (actual plaza principal, y plaza Manyaraqui respectivamente), se respetó también la estrechez de las calles. Mucho después, con la necesidad de nuevas áreas, se ocuparon los sectores de Tejarpata, Pallpamcaro y Pilcohuasi, con la finalidad de satisfacer las nuevas demandas de áreas para vivienda.

Sin embargo en los últimos años, la enorme demanda de áreas para instalación de infraestructuras turísticas, viene generando una presión desmedida sobre áreas potencialmente agrícolas y con un fuerte compromiso arqueológico, en desmedro del enorme valor histórico que tiene la ciudad.

Ollantaytambo, por ser la puerta de ingreso al Santuario Nacional Histórico de Machupicchu, y por ser paso obligado para transitar hacia la provincia de La Convención, en la actualidad sufre un alto impacto por las nuevas ocupaciones que se vienen dando y también por la circulación intensa y frecuente de toda clase de vehículos.

En este contexto, resulta imprescindible que se emprendan acciones orientadas a lograr un adecuado crecimiento urbano, que prevea también un Plan de Usos del Suelo coherente y acorde con la gestión del Riesgo de Desastres. Para este fin, la Ley Orgánica de Municipalidades Ley N° 27972, establece que es competencia de las municipalidades normar y regular los usos del suelo, llevar a cabo los procesos de organización del espacio físico y la protección y conservación del medio ambiente.

De ahí que se formula el presente Plan de Usos de Suelo ante Desastres, que prioriza la seguridad física de la ciudad; y se constituye en un instrumento de gestión local, con carácter preventivo frente a los efectos de los fenómenos naturales y antrópicos, que permita orientar el crecimiento y desarrollo urbano de la ciudad de Ollantaytambo, hacia zonas adecuadas, para brindar a la población la seguridad necesaria, salvaguardando sobre todo las características patrimoniales que tiene.

#### **Objetivos del Plan de Usos de Suelo ante Desastres:**

- Garantizar un desarrollo urbano sostenible, priorizando la seguridad física y las condicionantes ambientales, propiciando un crecimiento urbano sobre áreas que garanticen la seguridad física, sin comprometer el patrimonio cultural que se encuentra en la ciudad y el entorno.
- Determinar la clasificación del suelo de la ciudad de Ollantaytambo, según sus condiciones generales establecidas normativamente, tomando en cuenta los niveles de riesgo que se han identificado.
- Contribuir a la articulación física de la ciudad de Ollantaytambo, promoviendo un proceso de planificación integral que garantice un desarrollo armónico de los diferentes sectores, con una perspectiva de mediano y largo plazo.

#### **4.2.1 HIPOTESIS DEL CRECIMIENTO DEMOGRAFICO**

Para poder establecer los requerimientos de áreas de expansión, es preciso conocer las proyecciones de crecimiento demográfico de la ciudad de Ollantaytambo, y para ello se hace uso de la información censal del INEI, determinándose que la tasa de crecimiento es de 4,43%.

Así mismo, para el presente estudio, se han determinado horizontes de planeamiento, los mismos que permitirán realizar hipótesis de crecimiento para cada uno, de este modo tenemos:

- Año 2016 (mediano plazo)
- Año 2021 (largo plazo)

**Cuadro Nº 50**  
**Hipótesis de crecimiento poblacional al 2021**

HORIZONTES DE PLANEAMIENTO	AÑO	POBLACIÓN	INCREMENTO POBLACIONAL	REQUERIMIENTO (Has)	DENSIDAD NORMATIVA (Hab/Ha)
AÑO CENSAL	2007	2 982	692	4,61	150
AÑO BASE	2011	3 674			
Mediano plazo	2016	4 194	520	3,47	150
Largo plazo	2021	5 099	905	6,03	150
<b>TOTAL</b>			<b>2 117</b>	<b>14,11</b>	

Elaboración: Equipo Técnico PCS en base a datos del INEI

De esta manera, se estima que la ciudad de Ollantaytambo, para el año 2016 tendrá una población de 4 194 habitantes y de mantenerse la tasa de crecimiento de manera constante, para el largo plazo año 2021, la población será 5 099 habitantes, determinándose un incremento poblacional de 905 habitantes.

#### 4.2.2 ALTERNATIVAS DE EXPANSION URBANA

Con la finalidad de garantizar una organización equilibrada y segura del espacio urbano, es imprescindible que el crecimiento de la ciudad sea planificado, más aún si se tiene en cuenta el enorme compromiso arqueológico de la ciudad de Ollantaytambo. Sin embargo, lamentablemente en nuestro país los procesos de crecimiento urbano, son espontáneos y sin planificación, muchas veces debido a la falta de estudios e instrumentos de gestión urbana, que sumado a la falta de voluntad política y al escaso compromiso de la población, hacen que las “tendencias de crecimiento”, carezcan de coherencia y terminen atentando no solo contra el patrimonio cultural, sino contra la base productiva que sostiene a la ciudad.

De este modo, el crecimiento no planificado, la presión por ocupar zonas productivas y arqueológicas de gran valor (entorno de la ciudad de Ollantaytambo), suele ser ejercida por sectores con recursos económicos (inversionistas turísticos), haciendo que la población local de escasos recursos, ocupen zonas de alto riesgo de inundación por el río Vilcanota (sector VIII Huayronqoyoc) y las laderas de los cerros (sector VII Bandolista), exponiéndolos a peligros muy altos y altos, que aunado a la vulnerabilidad generada por los deficientes procesos constructivos y el poco o nulo asesoramiento técnico, posibilitan que ante un evento natural, las consecuencias serían desastrosas para los habitantes de estos sectores.

Tomando en cuenta estas consideraciones y la normatividad existente, se han identificado las siguientes áreas con la mejor aptitud para ocupación (no presentan riesgos altos ni medios) y el menor compromiso arqueológico:

- 1. Área de San Isidro, Zona sur de la Plaza Principal** Se han identificado varios sectores, a pesar de las características de la ciudad de Ollantaytambo, ya que no cuenta con áreas de expansión de grandes dimensiones y que no tengan compromiso arqueológico. Se propone la ocupación de sectores con áreas relativamente pequeñas (1, 2 y hasta 3 hectáreas), para satisfacer la demanda de áreas para vivienda. Estas zonas identificadas tienen riesgos medio y bajo, lo cual posibilita su implementación
- 2. Área sur de Maskabamba y Bandolista:** A pesar de ocupar una ladera del cerro del mismo nombre, actualmente se viene poblando, en un segundo momento puede ser ocupada sin mayor riesgo.

#### 4.2.3 PROGRAMACION DEL CRECIMIENTO URBANO

Actualmente en el entorno inmediato de la ciudad de Ollantaytambo no existen extensiones de terreno apropiadas para albergar el crecimiento urbano, de ahí que se han identificado pequeños sectores, donde el compromiso arqueológico permita una eventual ubicación de uso de vivienda. Estas áreas son San Isidro, zona sur de la Plaza principal (cerca a la zona denominada Pillcohuasi) y zona sur de Maskabamba, las mismas que son consideradas aptas para la expansión urbana.

Si tenemos en cuenta que la demanda actual equivale a 4,61 hectáreas (entre el año censal 2007 y el 2011), que deberá ser la demanda a satisfacer prioritariamente en las zonas determinadas como posibles áreas de expansión; implementando para este fin, un conjunto de estrategias tendientes a priorizar la demanda local para vivienda, relegando a un segundo plano, las demandas foráneas para inversiones turísticas. De igual forma para el año 2016 la demanda es de 3,47 hectáreas que también pueden ser satisfechas en los sectores identificados para tal fin.

El actual y reciente plan urbano de la ciudad de Ollantaytambo, determina las áreas de expansión urbana, siempre con el afán de responder a las demandas actuales de áreas de expansión, los mismos que tienen coincidencias con la presente propuesta.

**Cuadro N°. 51**  
**Programación del crecimiento urbano 2011 - 2021**

HORIZONTES DE PLANEAMIENTO	INCREMENTO POBLACIONAL	SUPERFICIE REQUERIDA (Has)	TOTAL ÁREA URBANA	DENSIDAD NORMATIVA (Hab/Ha)
Mediano plazo 2011 - 2016	4 194	3,47	73,47	150
Largo plazo 2021	5 099	6,03	79,50	150
<b>TOTAL</b>	<b>9 293</b>	<b>9,50</b>		

Elaboración: Equipo Técnico PCS en base a datos del INEI

#### 4.2.4 CLASIFICACION DEL SUELO POR CONDICIONES GENERALES DE USO

En el ámbito de la ciudad de Ollantaytambo, se ha determinado la clasificación general del suelo, la misma que servirá para la implementación de una serie de acciones tendientes a mejorar la calidad de vida de la población así como superar las situaciones ambientales críticas. Detallando lo siguiente: **Mapa N° 43**

##### ▪ Suelo Urbano

Área constituida por áreas ocupadas por usos urbanos, con servicios de agua, alcantarillado, electrificación, vías de comunicación y transporte, es decir, con las condiciones adecuadas de habitabilidad, esta área presenta condiciones de consolidación alta, media e insipiente.

La categoría de suelo contempla la siguiente clasificación, considerando la condición de alta exposición a peligros múltiples como condicionante para incentivar y restringir la ocupación:

- **Área urbana apta para su consolidación**, constituida Sector III Pilcohuasi – Pallpancaro, Sector VI San Isidro y Sector IV Equipamientos, donde se hará énfasis en los procesos de densificación, con crecimiento en altura en ciertos sectores pero de forma restringida (solo 2 niveles) posibilitando la subdivisión de lotes, considerando la aptitud del suelo y del entorno. Así mismo, el Sector VI San Isidro se consolidará con la dotación de servicios y el mejoramiento de la infraestructura urbana (pistas y veredas), la altura de edificación podrá ser de hasta tres niveles.

- **Área urbana con restricciones para su consolidación**, son los sectores que deberán tener un tratamiento espacial por constituirse en un área de alto valor patrimonial, corresponde al Sector I Qosqo Ayllu, Sector II Aracama y el sector V Margen Izquierda del río Patacancha que presenta nivel de riesgo alto, podrá consolidarse pero con restricciones acerca de las alturas de edificación y otros.
- **Área urbana en situación de riesgo no mitigable**, corresponde al Sector VIII Huayronqoyoc, que presentan una ocupación insipiente, se encuentra expuesta a inundaciones por el desborde del río Vilcanota. En esta categoría se encuentra también el Sector IX Mascabamba, que también se encuentra en peligro de inundación por el río Vilcanota.

#### ▪ **Suelo Urbanizable**

Se considera como áreas de expansión urbana, los sectores que muestran aptitud para ser urbanizadas, que comprenden áreas programadas para el corto y mediano plazo (con las condiciones necesarias de factibilidad de servicios básicos), así como las áreas para reserva urbana de largo plazo.

Si bien es cierto que en la ciudad de Ollantaytambo y su entorno, todo el territorio tiene un alto compromiso arqueológico, con la finalidad de satisfacer la demanda de áreas para uso residencial, se proponen varios sectores como áreas de expansión, ya que no serán utilizadas las grandes extensiones de áreas agrícolas que existen, debido a que se debe priorizar la salvaguarda del patrimonio construido (andenerías y otros).

Las áreas destinadas para el crecimiento de la ciudad, se subdividen en:

- **Área de Expansión Urbana Inmediata**, Constituido por el conjunto de áreas factibles a ser urbanizadas en el corto plazo, y ser anexadas al área urbana. Cuenta con factibilidad de servicios de agua, alcantarillado, electrificación, transporte y vías de comunicación y están calificadas como suelo urbanizable. Pueden estar contiguas o separadas del Área Urbana.

Se localizan en el Sector X – Expansión Urbana, localizado al sur de la plaza principal de Ollantaytambo, en el centro mismo de la ciudad, sector que actualmente se encuentra sin ocupación. Otra área de posible expansión urbana inmediata es la parte sur del Sector VI San Isidro.

- **Área de Expansión Urbana de Reserva**, Constituido por áreas con condiciones de ser urbanizadas en el mediano y largo plazo, delimitándose como áreas de reserva para el crecimiento urbano, pudiendo ubicarse contigua o separada del Área Urbana. Estas áreas deberán contar con factibilidad de servicios de agua, alcantarillado, electrificación y vías de comunicación para el transporte, seguridad y prevención de riesgos, para su respectivo horizonte temporal de ocupación. En el caso de Ollantaytambo, corresponden al Sector VII Bandolista y parte del Sector XI Agrícola, ubicado al sur del Sector Pillcohuasi – Pallpancaro.

- **Suelo No Urbanizable**

- **Vocación agrorural**

En esta categoría se encuentran las áreas no habilitadas para ocupación urbana en la cual se desarrollan actividades agrícolas, se ubican fuera del Área Urbana y de Expansión Urbana y se mantendrán como tales dentro del horizonte temporal del presente estudio.

Permanecerá de uso exclusivo agrícola ya que tiene su sustento en el alto valor agrológico del suelo y también alto compromiso arqueológico debido a existencia de andenes y terraplenes de origen inca, además cumplen una función ambiental paisajística y de abastecimiento de productos. Se propone que estos sectores sean intangibles, realizando intervenciones para incrementar la productividad posibilitando su sostenibilidad, se localizan en el Sector XI – Agrícola y las que han sido calificadas con zonas agrícolas intangibles de Huatabamba (hacia el lado oeste de la ciudad de Ollantaytambo).

- **Franja de Seguridad**

En esta categoría se encuentran también las zonas con alto peligro por inundación (riberas del río Vilcanota), que deberán recibir un tratamiento específico que busque recuperar los ecosistemas de ribera.

- **Forestación en laderas con deslizamiento activo y pasivo**

Esta área está definida por la condición geológica de alta inestabilidad del suelo, se plantea intervenciones de protección, mitigación, etc.

- **Laderas disectadas**

Esta área está definida por la condición geológica de alta inestabilidad del suelo debido a la fuerte pendiente que presenta, se encuentran en esta categoría, las faldas de los cerros que rodean la ciudad y especialmente Pincuilluna y Bandolista (localizadas en la zona nor este y nor oeste de la ciudad), que se constituyen en zonas eriazas, sin un uso posible.

- **Protección de quebradas y cárcavas**

En esta categoría, se encuentran las áreas de laderas rocosas afectadas por erosión lineal con acarcavamiento que rodean la ciudad de Ollantaytambo y quebrada Patacancha que cruz la ciudad, promoviendo su protección ambiental.

#### **4.3 PAUTAS TÉCNICAS**

En la actualidad Ollantaytambo es el producto de un proceso de crecimiento espontáneo sin planificación, donde la ocupación se ha dado con algunas habilitaciones urbanas formales (como la zona de Pillcohuasi), pero mayoritariamente su crecimiento se ha dado a través de ocupaciones sin control, por lo que se procede a realizar pautas técnicas con el siguiente detalle:

##### **4.3.1 PAUTAS TÉCNICAS PARA HABILITACIONES URBANAS EXISTENTES.**

- a) Restringir la densificación urbana en áreas consideradas patrimoniales (centro histórico) y en áreas calificadas como de Riesgo Muy alto y Alto.
- b) No autorizar la construcción de nuevos equipamientos urbanos, en áreas calificadas como de Riesgo Muy alto y Alto, promovándose más bien el reforzamiento de los existentes o su reubicación en caso necesario.

- c) Reubicación inmediata de la población asentada en el Sector VII Huayroncoyoc, ubicada en la margen izquierda del río Vilcanota, ya que presenta riesgo Muy alto y Alto, debido a los peligros de inundación.
- d) Implementar un sistema integral de drenaje pluvial con adecuadas consideraciones de diseño para evitar la infiltración de las aguas de lluvia a la red de tuberías de desagüe y evitar sobrecargar el sistema.
- e) Implementar y culminar la pavimentación de las vías locales de los sectores que no van a ser afectados por el reasentamiento.
- f) Mejoramiento del Sistema de abastecimiento (micro-medición) y tratamiento de agua de la ciudad de Ollantaytambo.

#### **4.3.2 PAUTAS TÉCNICAS EN HABILITACIONES URBANAS NUEVAS.**

- a) Reglamentar y controlar la ubicación de posibles nuevas habilitaciones, que deberán ubicarse únicamente en áreas determinadas como de expansión urbana, y más adelante en las de reserva urbana, respetando las áreas de protección y líneas de alta tensión;
- b) Las nuevas habilitaciones urbanas y obras de ingeniería no deben contemplar terrenos ubicados en laderas inestables o sujetas a derrumbes y deslizamientos.
- c) No se permitirá en los sectores calificados de Riesgo Muy alto y Alto el uso del suelo para habilitaciones urbanas, quedando exceptuado dentro de esta calificación, tan sólo el uso recreativo.
- d) Las áreas no aptas para fines urbanos deberán ser destinadas a uso de tratamiento paisajístico u otros usos aparentes, siempre que se implemente medidas de atenuación como forestación, obras de protección, defensa ribereña, etc.
- e) Las habilitaciones urbanas para uso de vivienda deben adecuarse a las características particulares de la ciudad de Ollantaytambo y su compromiso como poblado histórico mayor.
- f) Los aportes para recreación pública, deberán estar debidamente ubicados, distribuidos y habilitados, de manera tal que permitan un uso funcional y sirvan como área de refugio en caso de producirse un desastre.
- g) El diseño vial debe posibilitar una mejora de los niveles de vulnerabilidad de la ciudad optimizando la circulación de emergencia en caso de desastres.

#### **4.3.3 PAUTAS TÉCNICAS DE EDIFICACIONES**

A continuación se presentan recomendaciones técnicas para orientar el proceso de edificación en la ciudad de Ollantaytambo, con la finalidad que las construcciones estén preparadas para la incidencia de periodos de extrema pluviosidad y sus consecuencias, así como, afrontar la eventualidad de un sismo, reduciendo así su grado de vulnerabilidad por las condiciones de compromiso histórico, y que respondan a la tipología y características tradicionales.

Las recomendaciones técnicas elaboradas en el estudio de Mapa de Peligros anterior han sido establecidas teniendo en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.C.) y algunos criterios generales, por tanto son validados en todo su contexto, los que se transcriben textualmente y se les adiciona el último párrafo de edificaciones especiales no consideradas anteriormente.

- a) Previo a las labores de excavación de cimientos, deberá ser eliminado todo el material de desmonte o relleno no controlado que pudiera encontrarse en el área a construirse.
- b) No debe cimentarse sobre turbas, suelos orgánicos, desmonte o relleno sanitario. Estos son materiales inadecuados por tanto, deberán ser removidos en su totalidad, antes de construir la edificación y reemplazados con materiales seleccionados

controlados de acuerdo a lo indicado en la norma E-050 Suelos y Cimentaciones del R.N.C.

c) La cimentación de las edificaciones debe ser diseñada de modo que la presión de contacto (carga estructural del edificio entre el área de cimentación), sea inferior o cuando menos igual a la presión de diseño o capacidad portante admisible. Y los cálculos deben realizarse para la profundidad de cimentación.

d) La profundidad mínima recomendable del nivel de cimentación es de 1.50 metros del nivel actual del terreno.

e) En los sectores donde existen suelos granulares y finos (gravas, arenas y limos) de densidades sueltas a muy sueltas se deberá colocar un solado de mortero de concreto de 0.10 metros de espesor, sobre el fondo de la cimentación, debidamente compactada a grados de compactación especificadas en el acápite 4.4.1 de la norma E-050 suelos y cimentaciones del R.N.C.

f) En los sectores donde existen suelos granulares y finos (gravas, arenas y limos) de densidades sueltas a muy sueltas las excavaciones de las cimentaciones deberán realizarse con adecuados entibamientos y apuntalamientos de las paredes de las excavaciones, y de ser necesario ejecutar calzaduras.

g) En caso de proyectarse construcciones de abobe, estas deben ser como máximo de dos niveles con dimensionamiento y refuerzo de muros de acuerdo a las normas y un ancho de cimentación mínimo de 0.60 metros.

h) No se debe realizar construcciones de adobe sobre suelos granulares de densidad suelta, muy suelta y suelos cohesivos blandos ni en arcillas expansivas.

i) Los cimientos y sobrecimientos para muros de adobe o ladrillo o similar, deben ser de necesariamente concreto ciclópeo.

j) Para edificaciones de concreto de más de dos pisos donde existan suelos granulares de densidad suelta, muy suelta y suelos cohesivos blandos, muy blandos se deben usar zapatas interconectadas con vigas de conexión, plateas de cimentación o vigas de cimentación, dependiendo de la magnitud de las cargas. A fin de reducir los asentamientos diferenciales.

k) Las características de las edificaciones deben responder a las técnicas de construcción recomendadas para la zona.

l) El diseño de las edificaciones debe responder a las condiciones climatológicas. Deben estar dirigidas, contrarrestar el asoleamiento y favorecer la ventilación y circulación interna para ayudar a los distintos tipos de evacuación.

m) Los proyectos de edificaciones destinados a las concentraciones de gran número de personas deben realizarse de manera imprescindible el estudio de mecánica de suelos y un diseño específico que cumpla con las normas de seguridad física; garantizando de manera alternativa y dependiendo de la envergadura su uso como área de refugio temporal. Debiendo la obligatoriedad y los estudios cumplir con la norma E- 050 suelos y cimentaciones del R.N.C.

o) Para la instalación de tuberías en suelos sujetos a movimientos fuertes, se deberá emplear materiales dúctiles como el polietileno.

p) La accesibilidad, circulación y seguridad para los limitados físicos, deben estar garantizadas con el diseño de las vías y accesos a lugares de concentración pública.

q) Para el caso de estructuras especiales como reservorios, tanques, silos, estructuras hidráulicas requieren de consideraciones adicionales como proximidad a los deslizamientos o derrumbes, será preciso así mismo, considerar los parámetros de sitio y estudios geotécnicos específicos para cada edificación, ya que la zonificación planteada en el Mapa de Peligros, no puede ser considerada como parte de los estudios específicos, sino como referencia.

#### **4.3.4 PAUTAS TÉCNICAS PARA DEFENSA ANTE FENÓMENOS HIDROLÓGICOS**

Con la finalidad de enfrentar adecuadamente los fenómenos hidrológicos adversos señalados en el presente estudio, se deberán observar las siguientes pautas técnicas:

a) Las obras hidráulicas deberán ser diseñadas considerando eventos hidrológicos con intervalos de recurrencia adecuados, los que no deben ser menores a 50 años, salvo justificación debidamente sustentada por el especialista, cuando las obras sean de pequeña magnitud.

b) Toda obra hidráulica de carácter permanente debe ser ejecutada contando con un proyecto debidamente aprobado por la Municipalidad. El diseño deberá ser refrendado y suscrito por Ingeniero Civil colegiado hábil en el ejercicio profesional y deberá contar, necesariamente, con el Estudio Hidrológico que lo respalde.

c) Las obras hidráulicas de carácter provisional o temporal que se instalen en los cauces de los ríos, son aquellas que tienen una duración inferior a un año. Deberán ser removidas, a más tardar, al inicio de la temporada de lluvias, salvo en los casos estrictamente necesarios o en aquellos en los que su ejecución sea hecha para atender precisamente circunstancias relacionadas al comportamiento atípico o anormal del cauce o del flujo. En estos casos la dirección técnica profesional es imprescindible y las obras no podrán adoptar el carácter de permanentes.

d) No se debe autorizar edificaciones en la franja marginal de los ríos ni en las zonas de peligro señaladas en los mapas de peligro. Las edificaciones especiales que sean necesarias en estos lugares, con propósitos específicos, como el de instalar observatorios, serán motivo de autorización expresa, no siendo procedente el cambio de uso dentro del periodo para el que fue diseñada la edificación.

e) La Municipalidad local debe prever las partidas presupuestales necesarias para la atención de desastres y su prevención.

f) En las zonas adyacentes a las franjas marginales de los ríos y próximas a las zonas de peligro de inundación, las veredas deberán tener una altura de 20 cm. respecto del nivel de la pista. Del mismo modo, en los lugares donde se prevea sardineles, estos tendrán una altura similar.

g) Seleccionar fuera de las zonas de peligro, lugares de albergue o de refugio ante situaciones de emergencia. Dotar estos lugares con los depósitos o fuentes que permitan el suministro regular de agua potable. Identificar y definir claramente los lugares destinados a la eliminación de excretas (servicios higiénicos, letrinas). Estimar la cantidad, tipo y capacidad de recipientes para el almacenamiento de los residuos, de acuerdo con la cantidad de personas y los servicios disponibles.

h) Adquirir instrumentos de medición y registro de los fenómenos meteorológicos y de alerta temprana. Los instrumentos de alerta temprana pueden ser desde los más simples (como pitos, bubucelas, radios, celulares, etc.) hasta los más sofisticados, de ser necesarios.

### **4.3.5 RECOMENDACIONES TÉCNICAS Y DE GESTIÓN AMBIENTAL**

#### **Sobre Gestión y Control Ambiental**

- Impulsar mecanismos técnico normativos para la vigilancia y control de la contaminación de los recursos naturales.
- Lograr un control eficiente de las fuentes de contaminación y de los responsables de su generación, aplicando mecanismos de vigilancia y control ambiental.
- Promover la eco-eficiencia en la gestión ambiental, adoptando medidas idóneas en el desarrollo de las actividades municipales.
- Fomentar el ahorro y la eficiencia en el uso del agua así como el cuidado y protección del ambiente.
- Implementar sistemas adecuados de tratamiento de aguas residuales.
- Promover el manejo adecuado de los residuos sólidos peligrosos, coordinando acciones con las autoridades sectoriales correspondientes.
- Promover la inversión pública y privada a fin de implementar sistemas de recolección, transporte, disposición final y tratamiento de los residuos sólidos.
- Promover y fortalecer el nivel de coordinación con el SERNANP, con el objetivo de lograr una mayor presencia en la zona.

## **4.4 MEDIDAS DE PREPARACIÓN Y MITIGACION ANTE DESASTRES**

### **4.4.1 NATURALEZA DE LA PROPUESTA**

Las medidas de mitigación ante desastres que detallamos a continuación, buscan orientar el desarrollo de la ciudad en forma armónica y sostenible, tendientes a la reducción de la vulnerabilidad de las infraestructuras, de las manifestaciones socio-económicas y del medio ambiente, ante la posibilidad de ocurrencia de eventos destructivos.

La implementación de las medidas de mitigación, deben ser entendidas como inversiones de gran importancia para lograr una ocupación ordenada y segura del espacio urbano.

#### **4.4.2 OBJETIVOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES**

- Reducir las condiciones de vulnerabilidad social, física y económica en el ámbito de la ciudad, mitigando o eliminando los efectos adversos de los fenómenos.
- Generar condiciones óptimas de ocupación del territorio, mediante la implementación de acciones de prevención en zonas que presentan factores de riesgo o cuentan con características naturales y culturales que deban preservarse.
- Lograr un equilibrio medio ambiental en concordancia con la intensidad de ocupación del suelo.
- Establecer las pautas de seguridad operativas en materia de planificación, inversión y gestión, para el desarrollo sostenible de la ciudad de Ollantaytambo.

#### **4.4.3 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN FRENTE A DESASTRES**

##### **4.4.3.1 Medidas de mitigación frente a desastres de origen Hidrológico e Hidráulico.**

Se entiende por mitigación de desastres, el conjunto de medidas que deberán tomarse antes de que ocurra un desastre (medidas previas al desastre), para disminuir un riesgo. Las medidas recomendadas en este caso, son:

##### **1. Medidas de construcción e ingeniería:**

Mejoramiento del puente vehicular-peatonal de acceso al Complejo Arqueológico de Ollantaytambo, emplazado sobre el río Patacancha, previa evaluación de sus características y condiciones de trabajo actuales, pues podría ser necesaria la construcción de un nuevo puente. La recomendación hidráulica proviene de la necesidad de mejorar las condiciones del flujo del río en este tramo. Actualmente esta estructura reduce el ancho efectivo del río, situación que, en caso de una crecida, podría constituir un “cuello de botella” en el que se acumulen escombros y material flotante, perturbando el flujo y ocasionando una inundación aguas arriba.

Debe respetarse rigurosamente la franja marginal del río Vilcanota prohibiéndose todo tipo de edificación y procurando la reubicación, en el más breve plazo, de las edificaciones existentes.

En todas las quebradas, encauzadas o no, es necesario un permanente trabajo de mantenimiento y limpieza de sus cauces.

##### **2. Medidas de planificación física:**

Reconocimiento administrativo-municipal del Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación de la ciudad de Ollantaytambo elaborado por el Proyecto INDECI-PNUD Programa Ciudades Sostenibles a fin de mejorar el ordenamiento territorial de la ciudad; controlar la densidad territorial, negar la instalación de servicios en las zonas peligrosas, buscar su reubicación, planificar el desarrollo urbano privilegiando los parques y espacios libres con áreas verdes que faciliten el drenaje; establecer lugares de refugio en zonas de escaso o ningún peligro.

### **3. Medidas económicas**

La mitigación del desastre debe considerarse como parte del desarrollo económico de la ciudad. Considerar partidas presupuestales para la prevención y atención de desastres tanto en la Municipalidad como en las demás instituciones públicas y privadas. Establecer incentivos y castigos económicos para el cumplimiento de los reglamentos y normas de ordenamiento territorial, penalizar, de ser posible, las estructuras más vulnerables.

### **4. Medidas administrativas e institucionales.**

Para la institucionalización de políticas de mitigación del desastre, son necesarios: educación, capacitación y competencia profesional. Se deben formular planes de mitigación. La información y la comunicación son elementos críticos en la planificación de la mitigación de desastres. Se requiere la instalación de observatorios geológico-meteorológicos, para monitorear los peligros (celebrar convenios con instituciones que realizan investigación, como la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco u otras).

### **5. Medidas sociales**

Se requiere consensos de la población y de sus instituciones para enfrentar los desastres. Se deben formar líderes para la atención de los desastres y otorgarles responsabilidades de manera oficial. Fomentar una “cultura de seguridad” para que todas las personas sean conscientes de los peligros que enfrentan. Se puede despertar conciencia mediante: campañas (a corto, mediano y largo plazo), recordación histórica de desastres ocurridos en la localidad, simulacros en escuelas y edificios importantes. La educación es fundamental: la información relacionada a los peligros debe formar parte de los programas de estudios desde la educación inicial hasta la superior.

#### **4.4.3.2 Medidas a Nivel Ambiental**

1. Promover alianzas con las municipalidades situadas en el Valle Sagrado, así como el gobierno regional a fin de articular e implementar un sistema integral de gestión ambiental.
2. Consolidar el ejercicio de la autoridad ambiental a través de las gerencias de medioambiente de las municipalidades, creando sinergias y promoviendo una activa participación ciudadana.
3. Fortalecer las capacidades de gestión ambiental para desarrollar mecanismos de carácter técnico, normativo, económico y financiero, con el objetivo de prevenir y controlar los riesgos y peligros ambientales.
4. Asegurar el cumplimiento de las medidas propuestas en el Estudio PCS Ollantaytambo realizado por el Programa Ciudades Sostenibles Proyecto INDECI-PNUD, incentivando la vigilancia, evaluación y monitoreo, a fin de prevenir los peligros ocasionados por eventos naturales.
5. Apoyar e impulsar a la Plataforma Distrital de Defensa Civil para una efectiva y coordinada planificación y actuación frente a un desastre o emergencia.
6. Iniciar e impulsar la educación ambiental dirigida a las autoridades y población en general, como punto inicial para establecer diferentes programas

de prevención, protección y salvaguarda de los recursos naturales, creando sensibilización y conciencia ambiental.

7. Restaurar las áreas ambientalmente degradadas articulando actividades de los sectores públicos y privados involucrados, de acuerdo a sus competencias y responsabilidades.

8. Priorizar la implementación del sistema de tratamiento de aguas residuales a fin de evitar que la actual evacuación de las aguas residuales, sigan contaminando el río Vilcanota.

9. Fomentar la participación ciudadana para conocer los problemas que afectan directamente a los pobladores tanto en los aspectos de saneamiento como ambientales del entorno urbano.

10. Propiciar dentro del programa de educación ambiental la reducción y clasificación de residuos sólidos desde su generación en las viviendas, de esta manera la recolección de los volúmenes de residuos serán menores y al mismo tiempo se facilitarán las tareas de clasificación.

11. Fomentar una cultura ambiental entre la población respecto a la protección de los recursos naturales como la protección de bosques nativos en laderas y cabeceras de cuenca, los cuales no deben ser quemados ya que favorecen la ocurrencia de derrumbes, deslizamientos e inundaciones.

12. Diseñar medidas de prevención de inundaciones por efecto de las crecidas de los ríos durante la época de lluvias, que afectaría a las áreas urbanas que se encuentran en las proximidades de estos ríos.

#### **4.4.3.3 Medidas de Mitigación, Preparación y Respuesta frente a Desastres y Emergencias de los Sistemas de Agua y Alcantarillado**

1. Realizar cursos y talleres de capacitación con el objetivo de promover el conocimiento científico y tecnológico de las medidas de prevención y los efectos de la contaminación del agua, sobre la salud de las personas y el medioambiente.

2. Implementar proyectos para mejorar la calidad de los servicios de saneamiento básico de manera integral, con sistemas y tecnologías apropiadas según las características del entorno ambiental de la ciudad.

3. Los programas de reforestación con especies nativas deben considerar las áreas donde se encuentran las captaciones de agua, reservorios y tuberías de conducción de agua potable a efectos de proteger las infraestructuras de deslizamientos y derrumbes.

4. Tomar en cuenta las evaluaciones realizadas por la DIRESA Red de Servicios de Salud Cusco Norte, en los sistemas de captación, conducción, reservorios y red de distribución, a fin de realizar el mantenimiento asegurando su óptimo funcionamiento.

5. Promover hábitos y costumbres de higiene con el fin de asegurar la salud de los pobladores y disminuir las enfermedades diarreicas agudas.

6. Difundir prácticas de ahorro del agua potable y reuso de aguas residuales de origen doméstico.

#### 4.5 PLAN DE RESPUESTA ANTE UN DESASTRE

##### Medidas de salud ambiental en caso de desastre

Una vez ocurrido un evento natural o situación de emergencia, se debe realizar una serie de medidas para atender a las víctimas priorizando, la salud, la alimentación, el saneamiento ambiental y las necesidades según el caso.

La participación y colaboración de la población afectada es clave para la puesta en marcha de cualquier plan o programa a realizarse.

A continuación se citan los aspectos que se deben considerar:

- Abastecimiento y control de agua potable.
- Disposición de excretas
- Manejo de residuos sólidos
- Promoción de la higiene
- Instalación de campamento

##### 1. Abastecimiento y control de agua potable

Constituye el elemento esencial para el desarrollo de la vida, alimentación, higiene y salud. La disponibilidad de agua puede escasear después de un desastre, debido a que las instalaciones de captación o distribución pueden ser afectadas ocurrido un evento natural, dejando sin agua a las personas.

En caso de que se cuente con tanques cisternas se deben considerar las medidas de higiene necesarias para evitar la contaminación. Igualmente en las instalaciones provisionales que albergan familias se debe diferenciar los depósitos para el almacenamiento del agua según el caso: cocina, higiene y lavado.

Cada recipiente debe contar con su respectiva tapa para evitar el ingreso de insectos, polvo o cualquier sustancia que pueda poner en riesgo su calidad.

A continuación se presenta el siguiente cuadro de las medidas y alternativas de desinfección para el abastecimiento y control del agua potable:

**Cuadro N° 52**  
**Medidas ambientales para el abastecimiento y control del agua potable.**

Medida de salud Ambiental	Abastecimiento y control del agua potable
Medidas a realizar	Evaluar las instalaciones de agua potable que hayan sido dañadas para su rehabilitación o restitución en la brevedad posible.
	Evaluar las condiciones de potabilidad e identificar los riesgos de contaminación.
	Identificar otras fuentes agua y tomar las medidas necesarias para proteger de la contaminación, asegurar su potabilidad, racionamiento y distribución equitativa.
	En la distribución se debe considerar el siguiente parámetro: 6 litros de agua / persona / día, en lugares de clima cálido.

	Si la fuente de agua requiere tratamiento para transformarla a agua potable, se debe considerar un método adecuado y confiable.
	En la medida de lo posible el agua se debe almacenar en depósitos grandes y con tapa, y también se debe analizar periódicamente.
<b>Alternativas de desinfección y purificación del agua</b>	Para la desinfección del agua lo más común es realizar el hervido (durante 10 - 15 minutos), los organismos patógenos que comúnmente se encuentran en el agua se mueren o inactivan a altas temperaturas.
	La desinfección química consiste en el uso de permanganato potásico (tabletas), tintura de yodo, hipoclorito de sodio (lejía) y el hipoclorito de calcio (cloro sólido), los cuales se pueden utilizar eficazmente como desinfectante de agua.
	Otra alternativa es colocar el agua en botellas de plástico y exponerlas al sol por un tiempo determinado.

Si el depósito no tiene caño, se deberá utilizar una jarra exclusivamente para sacar agua, la cual debe estar siempre sumergida en un balde limpio que contenga una solución de agua clorada, (se prepara 1 litro de agua más 2 gotas de lejía). Para el abastecimiento de agua se debe considerar los siguientes aspectos:

**Cuadro N° 53**  
**Medidas de salud ambientales para el abastecimiento de agua.**

<b>Medida de salud Ambiental</b>	<b>Abastecimiento del agua</b>
<b>Calculo del consumo diario</b>	40 - 60 litros/persona en los hospitales de campaña.
	20 - 30 litros/persona en los comedores colectivos.
	15 - 20 litros/persona en los refugios provisionales y campamentos.
	35 litros/persona en las instalaciones de lavado.
<b>Normas para desinfección del agua</b>	Para cloración residual. 0,7-1,0 mg/litro.
	Para desinfección de pozos y manantiales, 50-100 mg/litro con 12 horas de contacto.
	Para eliminar concentraciones excesivas de cloro en el agua desinfectada se utilizarán 8.88 mg. de tiosulfato sódico/1.000 mg. de cloro.
	A fin de proteger el agua, la distancia ente la fuente y el foco de contaminación será como mínimo de 30 m.
<b>Normas para desinfección del agua (pozos de agua)</b>	Revestimiento exterior impermeable que sobresalga 30 cm. de la superficie del suelo y llegue a 3 ni de profundidad.
	Construcción en torno al pozo de una plataforma de cemento de 1 m. de radio.
	Construcción de una cerca de 50 m de radio

### Higiene de Alimentos.

Los cubiertos se deben desinfectar cuando el agua este hirviendo durante 5 minutos o inmersión en solución de cloro de 100 mg/litro durante 30 segundos.

La Organización Mundial de la Salud, ha realizado una guía estándar relacionando a la clasificación de la calidad del agua en función a criterios de consumo para no poner en riesgo el grado de salud, el mismo que se indica a continuación:

**Cuadro N° 54**  
**Parámetro Bacteriológico para el consumo de agua**

<b>Análisis Bacteriológico</b>	<b>Consumo en función de salud</b>
Cero E. Coli/100 ml	Directrices apropiadas, apta para el consumo humano
1 - 10 E. Coli/100 ml	Tolerable
10 - 100 E. Coli/100 ml	Contaminada, requiere tratamiento

Mayor a 100 E. Coli/100 ml	Muy contaminada, inapropiado para el consumo sin tratamiento adecuado
----------------------------	---

Fuente: WHO. Environmental health in emergencies and disasters. 2002

## 2. Disposición de excretas

La disposición de excretas es una situación a la que se debe prestar atención y tomar las medidas necesarias para actuar con rapidez para depositarlas y asilarlas de manera sanitaria, a fin de evitar que las bacterias patógenas puedan contaminar el ambiente y ocasionar enfermedades. Se recomienda que la disposición de excretas en situación de emergencia se realice de manera sencilla, apropiada y sostenible.

Para implementar un sistema apropiado en situación de emergencia se debe considerar las características fisiográficas de la zona, ya que la disposición de excretas además de su acopio requiere de sistemas y técnicas adecuadas para su tratamiento.

### Cuadro N° 55

#### Medidas de salud ambientales para la disposición de excretas.

Medida de salud Ambiental	Acciones
Disposición de excretas	Evaluar de manera rápida la zona y definir según las necesidades los puntos adecuados para la instalación del sistema de disposición de excretas.
	Optar por la instalación de sistemas con técnicas sencillas considerando los recursos disponibles.
	La construcción de sistemas de disposición y evacuación de excretas, en la medida de lo posible se debe realizar con la asesoría de personas con conocimiento de las condiciones físicas de la zona afectada.
	El sistema propuesto debe contar con la aceptación de representantes locales, igualmente la población afectada debe participar en el diseño, construcción, funcionamiento y mantenimiento del sistema aceptado.
	Desarrollar un plan de educación sanitario a fin de garantizar la higiene y el mantenimiento de los sistemas.
	Proporcionar depósitos de agua para el lavado de manos al momento de hacer uso de los servicios higiénicos.
	Realizar la limpieza y desinfección de los servicios higiénicos para evitar la contaminación y proliferación de insectos. Igualmente se debe usar cal o ceniza para el mantenimiento de las letrinas, en caso de que se opte por este sistema.
	La instalación de los servicios higiénicos se debe realizar diferenciando según el género.

La instalación de letrinas considera algunos criterios que se deben cumplir para evitar la contaminación del ambiente y la salud de las personas.

### Cuadro N° 56

#### Criterios para la instalación de letrinas.

Aspectos	Descripción
Accesibilidad	Máximo 20 personas por letrina
	Las letrinas deben estar dispuestas por familia (s) y/o separadas por sexo.
	Ubicación de las letrinas no más de 50 m de las viviendas
Construcción	En el terreno, la letrina debe ser ubicada en un nivel inferior respecto a una fuente de agua
	En el fondo de la letrina debe encontrarse como mínimo a 2 m. de la napa freática
	La letrina debe estar ubicada por lo menos a 30 m de distancia de toda fuente de agua.

Fuente: Carta humanitaria y Normas mínimas de respuesta en casos de desastre, 2000  
 (\*) WHO. Environmental health in emergencies and disasters, 2002.

### 3. Manejo de residuos sólidos

La ausencia de un sistema de manejo de residuos sólidos en situación de emergencia se torna grave, porque su acumulación se convierte en un peligro para las personas. Los residuos están conformados por restos orgánicos e inorgánicos: en el caso de los primeros su descomposición produce olores desagradables y la proliferación de insectos y roedores ponen en grave riesgo la salud de las personas. En el caso de los residuos inorgánicos como vidrios y latas pueden constituir elementos punzo cortantes al estar rotos o quebrados.

La participación de la población afectada es un factor de vital importancia para el éxito de la implementación de un programa adecuado de manejo de residuos sólidos

#### Medidas a realizar:

Antes de iniciar acciones de manejo de los residuos sólidos es recomendable brindar a la población información sobre las medidas a tomar en cuenta para un adecuado manejo de los desechos.

**Cuadro N° 57**  
**Medidas de salud ambientales para el manejo de residuos sólidos.**

Aspectos	Medidas de salud ambiental para el Manejo de Residuos Sólidos
Almacenamiento	Proveer recipientes grandes para el acopio de residuos sólidos, y diferenciarlos en residuos orgánicos e inorgánicos, la cantidad de los recipientes debe estar en función del número de personas.
	Utilizar recipientes o cajas vacías de víveres, bolsas de plástico o papel para el acopio de residuos.
	Promover el reciclaje y reuso de materiales como: papeles, botellas, cartones, etc.
	Los residuos sólidos se deben almacenar en recipientes plásticos y con tapa, en el caso de los residuos orgánicos los depósitos deben estar forrados interiormente con bolsas plásticas o papel para evitar que se ensucie fácilmente.
	Los depósitos o contenedores de basura deben estar ubicados lejos de las fuentes de agua.
Recolección	En lo posible los representantes locales y autoridades deben organizarse para proveer a la población afectada de un sistema de recolección.
	En caso de existir servicio regular de recolección y disposición final, se debe establecer los días de recojo de basura.
	Los residuos solo deben ser sacados a la calle el día señalado para su recolección
Disposición	La disposición final de los residuos sólidos, debe considerar el entierro (relleno sanitario) a fin de prevenir que se convierta en un riesgo para la salud.
	El procedimiento consiste en la apertura de trincheras (1,5 m de ancho, 1,5 m de longitud y 2 m de profundidad) que diariamente deben ser cubiertos con una capa de tierra (aprox. 15 cm) para luego apisonarlo. Se calcula que cada trinchera de las dimensiones recomendadas, es adecuada para un total de 200 personas por un período de 10 días.
	En relación a los residuos provenientes de las instalaciones de salud, deben ser acopiados de manera separada, para ello se debe designar un responsable para el control y manejo adecuado de los desechos médicos.
	Se recomienda que los animales muertos deben ser enterrados en la brevedad posible, de lo contrario pueden constituir focos de infección.

### 4. Promoción de la higiene

Las buenas prácticas de higiene son un factor clave en una situación de emergencia para evitar la proliferación de enfermedades relacionadas al agua y saneamiento. El fomento de la higiene significa promover un plan que contenga medidas simples y concretas que puedan ser fácilmente adoptadas por la población afectada.

Las autoridades locales junto con la población deben identificar los problemas de higiene, a fin de plantear un plan o programa con medidas prácticas y eficientes para resolver las dificultades de higiene y saneamiento. Al mismo tiempo, se debe asegurar que todas las medidas adoptadas sean transmitidas a todos los sectores de la población afectada.

El plan o programa de hábitos de higiene debe considerar los aspectos detallados en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 58**  
**Medidas de salud ambientales para la promoción de la higiene.**

Medida de salud Ambiental	Promoción de la Higiene
<b>Medidas a realizar</b>	Identificar los principales riesgos y hábitos en materia de higiene, estableciendo las medidas de respuesta para el fomento del aseo y saneamiento así como las estrategias de comunicación.
	Evaluar los recursos físicos con los que se cuenta (campamentos, alimentación, agua, saneamiento, etc.)
	Selección del recurso humano para las actividades de promoción de higiene (trabajadores de salud, profesores, comunidad religiosa, etc.)
	Medios de comunicación y materiales higiene-educativos (radio transmisor y receptor, material visual, megáfonos, canales de comunicación tradicional, etc.).
<b>Indicadores a considerar</b>	Agua: fuente, recolección, almacenamiento y usos.
	Disposición de excretas: usos y designación de lugares para defecar, saneamiento de niños
	Manejo y disposición de Residuos: sólidos y líquidos
	Control de vectores
	Higiene personal
	Refugios
	Alimentación segura: manipulación y preparación de alimentos, alimento de los bebés.

A continuación se detallan algunos indicadores que se deben considerar:

**Cuadro N° 59**  
**Indicadores de hábitos de higiene**

Aspectos de Higiene	Indicador
<b>Abastecimiento de agua</b>	La población consume agua de la mejor calidad posible
	Las instalaciones de higiene públicas (duchas, piletas de lavar, ripa, etc) se utilizan de manera adecuada y equitativa.
	El consumo promedio de agua del grupo familiar para beber, cocinar y aseo personal es como mínimo 15 litros por persona por día.
	Los recipientes para el agua se cierran con tapas.
	La contaminación fecal promedio en los recipientes de agua potable es inferior a 50 coliformes fecales por 100 ml de agua.
<b>Disposición de excretas</b>	Las personas utilizan letrinas de la manera más higiénica posible.
	Las letrinas de los grupos familiares se limpian y se mantienen en buen estado.
	Las personas se lavan las manos después de hacer uso de las letrinas, antes de cocinar y de comer.
<b>Manejo de residuos</b>	Los desechos sólidos se depositan cada día en contenedores para su recolección o se entierran en un pozo previsto para su eliminación.
	Las personas son conscientes del peligro que constituyen los desechos médicos.

<b>Manejo del agua residual</b>	Áreas cerca de los refugios y puntos de agua están fuera del lugar donde se evacuan las aguas residuales.
	Las personas remueven las aguas estancadas próximas a sus viviendas y disponen las aguas residuales de manera apropiada
	Las personas evitan entrar en cuerpos de agua donde hay riesgo de contaminación.

**Fuente:** El proyecto de la esfera, Normas mínimas de Respuesta Humanitaria en caso de desastre, 2000.

### 5. Instalación de campamentos.

El apoyo a la población afectada debe consistir en la instalación de campamentos de manera organizada y adecuada a las condiciones físicas de la zona, alejado de áreas contaminadas o focos de infección. En la medida de lo posible debe evitarse el establecimiento de campamentos de manera deliberada, ya que en la mayoría de los casos se convierten en campamentos permanentes dificultando las labores de organización y originando problemas relacionadas a la higiene y saneamiento ambiental.

**Cuadro N° 60**  
**Acciones para la instalación de campamentos.**

<b>Acciones</b>	<b>Instalación de campamentos</b>
<b>Selección del lugar</b>	Elegir a la brevedad posible la localización de campamentos una vez ocurrido el desastre.
	La ubicación de campamentos en zonas apropiadas facilita las labores de disposición y provisión de servicios.
	Adecuar el campamento con sistemas de drenaje, evitar zonas propensas a deslizamientos, derrumbes, inundaciones y situarse lo más próximo posible a una carretera principal, para facilitar las tareas de provisión de suministros.
	La cercanía a una fuente segura de agua es uno de los criterios más importantes al elegir un sitio para establecer un campamento.
	Si el campamento se encuentra cerca de un abastecimiento público de agua, podrá hacerse una conexión al mismo, lo que permitirá solucionar un problema importante.
<b>Diseño del campamento</b>	Los campamentos deben diseñarse de tal manera que agrupen pequeños núcleos familiares.
	El acceso a un grupo de servicios concretos (letrinas, puntos de distribución de agua) debe limitarse a un grupo determinado de personas.
	Las tareas como el mantenimiento de las letrinas o la vigilancia de las enfermedades, pueden delegarse a pequeños grupos de personas.
	El campamento puede ampliarse sin disminuir la calidad de los servicios, añadiendo unidades en su periferia.
	Instalar áreas para la administración, recepción y distribución de los residentes del campamento, servicios de almacenamiento, lugares de distribución de suministros, entre otros.
	Los diseños en cuadrícula para las viviendas y con calles paralelas, facilitan la incorporación de sistemas de agua, drenaje y electricidad.
	Si el campamento está bien organizado y dispone de saneamiento, agua y alimentos suficientes, las condiciones de salud serán óptimas.
	Los servicios de salud pueden estar a cargo de voluntarios o del personal de salud gubernamental asignado al campamento.

Además se debe considerar las siguientes especificaciones técnicas:

- La superficie mínima, debe ser de 3,5 m<sup>2</sup> por persona y el espacio mínimo de 10 m<sup>2</sup> por persona.
- Se recomienda que la capacidad mínima para la circulación del aire, debe ser 30m<sup>3</sup>/persona/hora.

- Los lugares de aseo serán separados para hombres y mujeres. Se proveerán las instalaciones siguientes:
  - 1 pileta cada 10 personas; o
  - 1 fila de piletas de 4 a 5 m cada 100 personas, y 1 ducha cada 30 personas.
  - Las letrinas de los locales de alojamiento de personas desplazadas se distribuirán del siguiente modo:
    - a. 1 asiento cada 25 mujeres.
    - b. 1 asiento más 1 urinario cada 35 hombres.
    - c. Distancia máxima del local, 50 m.
  - Las trincheras superficiales tendrán las siguientes dimensiones:
    - a. 90-150 cm. de profundidad x 30 cm. de ancho (o lo más estrechas posible) x 3-3,5 m/100 personas.
    - b. Trincheras profundas: 1,8-2,4 m de profundidad x 75-90 cm. de ancho x 3-3,5 m/100 personas.
    - c. Los pozos de pequeño diámetro tendrán: 5-6 m. de profundidad; 40 cm. de diámetro; 1/20 personas.
  - Los recipientes para basura serán de plástico o metal y tendrán tapa que cierre bien. Su número se calculará del modo siguiente:
    - a. 1 recipiente de 50-100 litros cada 25-50 personas.
    - b. La evacuación de basura será mediante trincheras o zanjas ya indicadas.
    - c. Los residuos tardarán en descomponerse de cuatro a seis meses.

### **Reservas.**

Deben mantenerse en reserva para operaciones de emergencia los siguientes suministros y equipo:

- Estuches de saneamiento Millipore.
- Estuches para determinación del cloro residual o el pH.
- Estuches para análisis de campaña Hach DR/EL.
- Linternas de mano y pilas de repuesto.
- Estuches para determinación rápida de fosfatos.
- Cloradores o alimentadores de hipoclorito móviles.
- Unidades móviles de purificación del agua con capacidad de 200-250 litros/minuto.
- Coches cisterna para agua, de 7 m<sup>3</sup> de capacidad.
- Depósitos portátiles fáciles de montar.

### **Instrumentos.**

Para la etapa de alerta, son necesarias las redes de instrumentación, vigilancia y monitoreo, así como los sistemas de alarma y los medios de comunicación. Estos sistemas pueden ser de cobertura internacional, nacional, regional e incluso local.

- Pluviómetros y sensores de nivel y caudal para inundaciones.
- Detectores de flujos de lodo y avalanchas.
- Redes sismológicas para terremotos.
- Extensómetros, piezómetros e inclinómetros para deslizamientos.
- Sistemas de detección de incendios y escapes de sustancias.
- Redes hidrometeorológicas para el comportamiento del clima.
- Imágenes satélites, sensores remotos y teledetección.
- Sistemas de sirenas, altavoces, luces.
- Medios de comunicación inalámbrica.
- Sistemas de télex, fax y teléfono.

#### **4.6 ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN**

La implementación del presente Estudio Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación de la ciudad de Ollantaytambo requiere de la conjunción de esfuerzos de todos los agentes locales para plasmar su concreción.

La Municipalidad Distrital de Ollantaytambo como responsable de promover, orientar y controlar el desarrollo de su circunscripción según la Constitución del Perú y la Ley Orgánica de Municipalidades, le compete asumir la promoción y gestión de acciones para la implementación del presente Estudio. En esa virtud, se propone la siguiente Estrategia de Implementación:

- a) Establecer y promover la coordinación interinstitucional permanente, a fin de utilizar racionalmente los recursos naturales y reducir los impactos de los desastres naturales.
- b) Suscribir convenios con instituciones técnicas para la difusión de técnicas constructivas apropiadas para mitigar la vulnerabilidad de las edificaciones.
- c) Concertar la participación de inversionistas privados en la ejecución de proyectos estratégicos vinculados al turismo, la recreación, la promoción de la artesanía, la agroindustria, etc., que coadyuven el desarrollo urbano, social y económico de Ollantaytambo.
- d) Gestionar la participación de las instituciones públicas del Gobierno Central en la implementación y defensa física de equipamientos estratégicos, en casos de desastres naturales.
- e) Orientar la inversión municipal a la ejecución de obras recomendadas en el presente Estudio.
- f) Gestionar la participación vecinal en la ejecución de proyectos en beneficio de la seguridad física y del mejoramiento ambiental de su hábitat local.
- g) Concertar con los promotores de nuevas habilitaciones urbanas la ejecución compartida de las obras de defensa y de mitigación ante desastres que afecten la propiedad.
- h) Gestionar la reubicación de la población asentada en Suelo Urbano No Apto en la ciudad, mediante la propuesta de ocupación en áreas de bajo peligro, no vulnerables ante desastres.
- i) Realizar gestiones ante organismos donantes (CIDA, ACE, Banco Mundial, UN, FINNFUND, CAF, PNUD, BID, PNUMA, ONGs, etc.) para el financiamiento de proyectos ambientales y de seguridad física ante desastres.

##### **4.6.1 RED INSTITUCIONAL EN CASOS DE EMERGENCIA.**

- Es imprescindible, que toda la participación de dependencias sectoriales sea coordinada en el marco del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- De igual manera, es necesario que la Municipalidad Distrital de Ollantaytambo, mantenga a través de su oficina de Defensa Civil, permanentemente organizada la participación de los diversos agentes públicos y privados en la Plataforma

Distrital de Defensa Civil para estar preparados ante una emergencia, y poder responder adecuada y organizadamente ante esta situación. En este sentido, es necesario que se le dé la debida importancia al funcionamiento de esta Plataforma, fortaleciéndolo y facilitando su funcionamiento.

#### 4.7 PROYECTOS Y ACCIONES ESPECÍFICAS DE INTERVENCIÓN

##### 4.7.1 IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS

Para canalizar las acciones de preparación, mitigación así como la implementación de las pautas técnicas que son necesarias, primero para minimizar los efectos que ocasionan los eventos geológico – hidrológicos principalmente y segundo para orientar las acciones y prever el funcionamiento de la ciudad ante la ocurrencia de los desastres; se ha procedido a la identificación de un conjunto de actividades articuladas entre sí, que se sintetizan como proyectos.

De este modo, se han identificado los siguientes proyectos:

**CUADRO No. 61  
 RELACIÓN DE PROYECTOS POR PROGRAMA**

<b>SALUD, SANEAMIENTO Y SERVICIOS BÁSICOS.</b>		
1	PS-1	Mejoramiento del sistema de Tratamiento y disposición de residuos sólidos.
2	PS-2	Implementación del sistema de tratamiento de aguas residuales.
3	PS-3	Mejoramiento del sistema de abastecimiento y tratamiento de agua potable.
<b>NORMATIVO Y DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL.</b>		
4	PN-1	Fortalecimiento de la Plataforma Distrital de Defensa Civil
5	PN-2	Implementación del Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad.
6	PN-3	Fortalecimiento del área de control y fiscalización urbana.
<b>INFRAESTRUCTURA URBANA.</b>		
7	PI-1	Mejoramiento de canales de la ciudad.
8	PI-2	Pavimentación integral de calles en zonas de expansión.
9	PI-3	Implementación de sistema integral de aguas pluviales.
10	PI-4	Mejoramiento del Puente de acceso al complejo arqueológico de Ollantaytambo
<b>CAPACITACIÓN.</b>		
11	PC-1	Programa de educación ambiental y en prevención de riesgos ante eventos naturales a nivel escolar y población en general.
12	PC-2	Fortalecimiento de capacidades de la población para el uso de sistemas constructivos adecuados.
<b>MITIGACIÓN DE DESASTRES NATURALES.</b>		
13	PMN-1	Recuperación de la franja marginal del río Vilcanota.
14	PMN-2	Mantenimiento de cauces y quebradas
15	PMN-3	Reforestación en la zona de quebrada sobre el reservorio principal.
16	PMN-4	Estabilización de taludes en zonas de deslizamientos activos.
17	PMN-5	Estabilización de taludes en conos coluviales de detritos.
<b>GESTIÓN DE EMERGENCIAS.</b>		
18	PG-1	Plan de emergencias post desastres.
<b>PROYECTOS ESPECIALES.</b>		
19	PE-1	Implementación de red de estaciones sísmicas del Valle Sagrado de los Incas.
20	PE-2	Implementación de estaciones limnimétricas en el río Vilcanota.

## 4.7.2 CRITERIOS PARA LA PRIORIZACION DE PROYECTOS

### 1. Criterios de priorización.

Para la priorización de los proyectos, se aplicarán los siguientes criterios:

#### **Población Beneficiada**

Debido a la magnitud de la ciudad de Ollantaytambo, la mayoría de proyectos identificados, tienen un impacto integral a nivel de toda la población, sin embargo, también se han identificado proyectos que benefician específicamente a la población de algunos sectores.

#### **Impacto en los Objetivos del Plan**

Este criterio busca medir la contribución de los proyectos a los objetivos del estudio que se está realizando. Pudiendo distinguirse tres niveles:

Impacto Alto:	3 puntos
Impacto Medio:	2 puntos
Impacto Bajo:	1 punto

### 2. Naturaleza del proyecto.

Con este criterio se evalúa el impacto del proyecto, y su capacidad para desencadenar otras acciones y resultados en la ciudad.

Se consideran tres tipos de proyectos:

- **Estructurador:** (3 puntos) Se consideran a los proyectos que estructuran los objetivos de la propuesta. Así mismo, pueden llegar a generar que otras acciones de mitigación se ejecuten, es decir, pueden ser dinamizadores, de ser así, tendría 3 puntos.
- **Dinamizador:** (2 puntos) Estos proyectos logran el encadenamiento de acciones de mitigación, de manera secuencial o complementaria.
- **Complementario:** (1 punto) Son los proyectos que tienen la función de complementar la acción de otros proyectos, de modo que su impacto es puntual.

### 3. Prioridad.

Para determinar la prioridad de los proyectos, se realizará la sumatoria de las calificaciones de los criterios de priorización y de la naturaleza del proyecto.

De este modo, el máximo puntaje posible son 6 puntos y el mínimo 2. De este modo se han establecido los siguientes rangos para establecer la prioridad de los proyectos:

- 1° : Proyectos con puntaje igual a 6 puntos.
- 2° : Proyectos con puntaje entre 4 y 5 puntos.
- 3° : Proyectos con puntaje menor o igual a 3 puntos.

## 4.7.3 PROYECTOS PRIORIZADOS

Con los criterios y puntajes establecidos, se ha procedido a efectuar la priorización de los proyectos identificados, habiéndose obtenido los resultados que se muestran en la matriz de priorización de proyectos de intervención en Ollantaytambo. En la matriz se muestra el listado de proyectos y los resultados de la evaluación.

Esta matriz y las fichas de proyectos, constituyen un instrumento de gestión y negociación para la Municipalidad Distrital de Ollantaytambo, instancia que encabeza el la Plataforma Distrital de Defensa Civil y como tal debe asumir el rol de promotor de la aplicación de las medidas y recomendaciones del presente estudio.

En la matriz se aprecia 19 proyectos, de los cuales 07 están calificados como de Primera Prioridad; 11 son de Segunda Prioridad y 02 son de Tercera Prioridad.

**CUADRO No. 62 - MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS DE INTERVENCIÓN EN OLLANTAYTAMBO**

PROGRAMA	N°	CÓD	PROYECTOS	PLAZO			POBLACIÓN BENEFICIARIA	IMPACTO EN OBJ. DEL PLAN	NATURALEZA DEL PROYECTO	PUNTAJE TOTAL	PRIORIDAD
				C	M	L					
SALUD, SANEAMIENTO Y SERVICIOS BÁSICOS.	1	PS-1	Mejoramiento del sistema de Tratamiento y disposición de residuos sólidos.		X		Población de la ciudad	2	2	4	2da
	2	PS-2	Implementación del sistema de tratamiento de aguas residuales.	X			Población de la ciudad	2	2	4	2da
	3	PS-3	Mejoramiento del sistema de abastecimiento y tratamiento de agua potable.		X		Población de la ciudad	2	2	4	2da
NORMATIVO Y DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	4	PN-1	Fortalecimiento de la Plataforma de Defensa Civil	X			Población del distrito	3	3	6	1ra
	5	PN-2	Implementación del Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad.	X			Población de la ciudad	2	3	5	2da
	6	PN-3	Fortalecimiento del área de control y fiscalización urbana.	X			Población del distrito	2	2	4	2da
INFRAESTRUCTURA URBANA	7	PI-1	Mejoramiento de canales de la ciudad.			X	Población del sector Qosqo Ayllu.	1	1	2	3ra
	8	PI-2	Pavimentación integral de calles en zonas de expansión.		X		Población de la ciudad	1	1	2	3ra
	9	PI-3	Implementación de sistema integral de aguas pluviales.			X	Población de la ciudad	2	2	4	2da
	10	PI-4	Mejoramiento del Puente de acceso al complejo arqueológico de Ollantaytambo	X			Población del distrito	2	2	4	2da
CAPACITACIÓN	11	PC-1	Programa de educación ambiental y en prevención de riesgos ante eventos naturales a nivel escolar y población en general.	X			Población del distrito	3	3	6	1ra
	12	PC-2	Fortalecimiento de capacidades de la población para el uso de sistemas constructivos adecuados.	X			Población del distrito	3	2	5	2da
MITIGACIÓN DE DESASTRES NATURALES	13	PMN-1	Recuperación de la franja marginal del río Vilcanota.	X			Población del sector	3	3	6	1ra
	14	PMN-2	Mantenimiento de cauces y quebradas	X			Población de la ciudad	3	3	6	1ra
	15	PMN-3	Reforestación en la zona de quebrada sobre el reservorio principal.		X		Población de la ciudad	2	2	4	2da

	16	PMN-4	Estabilización de taludes en zonas de deslizamientos activos.		X		Población de la ciudad	2	2	4	2da
	17	PMN-5	Estabilización de taludes en conos coluviales de detritos.		X		Población de la ciudad	2	2	4	2da
<b>GESTION DE EMERGENCIAS</b>	18	PG-1	Plan de emergencias post desastres.	X			Población del distrito	3	3	6	1ra
<b>PROYECTOS ESPECIALES</b>	19	PE-1	Implementación de red de estaciones sísmicas del Valle Sagrado de los Incas.	X			Población del distrito	3	3	6	1ra
	20	PE-2	Implementación de estaciones limnimétricas en el río Vilcanota.		X		Población del distrito	3	3	6	1ra

## **VI. PROCESO DE VALIDACION DEL ESTUDIO**

Para la validación del estudio se llevó a cabo un taller el día jueves 17 de noviembre del año en curso, donde se tuvo la participación de la población, funcionarios municipales y autoridades locales. (Ver Anexo de Lista de Participantes)

## **ANEXOS**



**PROYECTO INDECI PNUD  
PER/02/051  
CIUDADES SOSTENIBLES**



**ACTUALIZACION Y SEGUNDA ETAPA DEL ESTUDIO INTEGRAL DEL  
PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES**

**MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO  
ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN  
CIUDAD DE OLLANTAYTAMBO**



**CIUDAD DE OLLANTAYTAMBO  
ANEXOS  
MARZO - 2012**

## **CONTENIDO**

<b>ANEXO 1</b>	<b>:</b>	<b>FICHAS DE PROYECTOS</b>
<b>ANEXO 2</b>	<b>:</b>	<b>FICHAS DE SECTORES CRITICOS</b>
<b>ANEXO 3</b>	<b>:</b>	<b>TALLER DE VALIDACIÓN</b>
<b>ANEXO 4</b>	<b>:</b>	<b>RESULTADOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS</b>
<b>ANEXO 5</b>	<b>:</b>	<b>MAPAS</b>

## ANEXO No. 1

<b>SALUD, SANEAMIENTO Y SERVICIOS BÁSICOS.</b>		
1	PS-1	Mejoramiento del sistema de Tratamiento y disposición de residuos sólidos.
2	PS-2	Implementación del sistema de tratamiento de aguas residuales.
3	PS-3	Mejoramiento del sistema de abastecimiento y tratamiento de agua potable.

<b>FICHA TÉCNICA PS-1</b>	
<b>PROYECTO: IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS</b>	
<b>UBICACIÓN:</b>	
<b>Distrito:</b> Ollantaytambo <b>Provincia:</b> Urubamba <b>Departamento:</b> Cusco	
<b>OBJETIVOS:</b>	
1. Implementar un sistema adecuado para el tratamiento de los residuos sólidos de la ciudad de Ollantaytambo. 2. Evitar que los residuos sólidos sean eliminados libremente constituyendo riesgo para la salud y el medio ambiente.	
<b>TEMPORALIDAD:</b>	<b>PRIORIDAD:</b>
A mediano y largo plazo	Segunda
<b>DESCRIPCION:</b>	
<p>La Municipalidad de Ollantaytambo debe gestionar conjuntamente con la Municipalidad Provincial de Urubamba las actividades para el tratamiento y disposición final, ya que se cuenta con el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos - PIGARS, el cual ha sido desarrollado para la Provincia de Urubamba. Por lo tanto, la implementación del presente proyecto debe ser realizada de manera coordinada con la municipalidad provincial. Actualmente, existe la Ordenanza Municipal N° 019-2011A-MDO, que prohíbe la eliminación de desmonte y residuos sólidos en vías públicas y riberas de los ríos. Sin embargo, aun se debe mejorar el sistema de recojo, limpieza y transporte, ya que se ha registrado la acumulación de basura en las riberas del río Patacancha y algunos sectores del entorno urbano (Ver Mapa de Actividad Antrópica)</p>	
<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Población de la ciudad de Ollantaytambo	
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO:</b>
Municipalidad Provincial, Distrital y Dirección General de Salud (DIGESA)	Estructurante y preventivo.
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b>	<b>IMPACTOS DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:</b>
Recursos propios, Cooperación Internacional, ONGs entre otros.	Positivo alto



<b>FICHA TÉCNICA PS-2</b>	
<b>PROYECTO: IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES</b>	
<b>UBICACIÓN:</b>	
<b>Distrito:</b> Ollantaytambo <b>Provincia:</b> Urubamba <b>Departamento:</b> Cusco	
<b>OBJETIVOS:</b>	
1. Implementar el proyecto de tratamiento primario y secundario de las aguas residuales de la ciudad de Ollantaytambo. 2. Evitar que los vertidos de aguas residuales sean eliminados al río Patacancha y río Vilcanota sin previo tratamiento. 3. Evitar la contaminación del agua y las riberas del río por vertidos domiciliarios.	
<b>TEMPORALIDAD:</b>	<b>PRIORIDAD:</b>
A mediano y largo plazo	Segunda
<b>DESCRIPCION:</b>	
La red de aguas residuales que colectan las emisiones líquidas de restaurantes, hostales, viviendas, y establecimientos comerciales son eliminadas directamente al río Patacancha y río Vilcanota a través de 3 colectores produciendo la contaminación de áreas agrícolas y disminuyendo la calidad de las aguas de los ríos. La implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales es de responsabilidad de la Municipalidad, quien debe gestionar a través de mecanismos de coordinación con diferentes instituciones como la Dirección General de Salud (DIGESA), a fines de formular el proyecto, aspectos técnicos, estudio de impacto, entre otros, que permitan la localización, sistema, técnicas y procedimientos adecuados a las condiciones de la ciudad y del entorno ambiental.	
<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Población de la ciudad de Ollantaytambo	
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO:</b>
Municipalidad Provincial y Dirección General de Salud (DIGESA)	Estructurante y preventivo.
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b>	<b>IMPACTOS DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:</b>
Recursos propios, Convenios, Cooperación Internacional, ONGs, etc	Positivo alto

<b>FICHA TÉCNICA PS-3</b>	
<b>PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO Y TRATAMIENTO DEL AGUA POTABLE.</b>	
<b>UBICACIÓN:</b>	
<b>Distrito:</b> Ollantaytambo	
<b>Provincia:</b> Urubamba	
<b>Departamento:</b> Cusco	
<b>OBJETIVOS:</b>	
1. Mejorar las condiciones de infraestructura del sistema de agua potable, para su óptimo abastecimiento y funcionamiento. 2. Disminuir la incidencia de enfermedades diarreicas aguda (EDAS). 3. Fortalecer las capacidades de los responsables de la gestión del agua.	
<b>TEMPORALIDAD:</b>	<b>PRIORIDAD:</b>
A corto y mediano plazo	Segunda
<b>DESCRIPCION:</b>	
Las estructuras de captación, reservorios y distribución requieren obras de protección, así como la ampliación de cobertura para atender a la población sin este servicio. Es necesario mejorar las condiciones de la situación actual: i) Realizar la construcción de estructuras que garanticen la seguridad y protección del servicio en casos de eventos naturales. ii) Implementar medidas técnicas para asegurar que los equipos de cloración y los sistemas garanticen la óptima calidad del agua potable, así com su funcionamiento. iii) Desarrollar actividades constinuas de monitoreo, limpieza, vigilancia y mantenimiento de las estructuras del sistema de agua potable. iv) Coordinar con el Centro de Salud de Ollantaytambo para el efectivo control y evaluación de la calidad del agua mediante análisis de laboratorio permanentemente. Así mismo, es necesario que se desarrollen acciones de capacitación en el uso, mantenimiento y gestión del sistema de agua potable para una adecuada dotación con calidad y oportunidad.	
<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Población de la ciudad de Ollantaytambo	
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO:</b>
Municipalidad Distrital	Estructurante y preventivo.
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b>	<b>IMPACTOS DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:</b>
Recursos propios, Convenios, Cooperación Internacional, ONGs, etc	Positivo alto



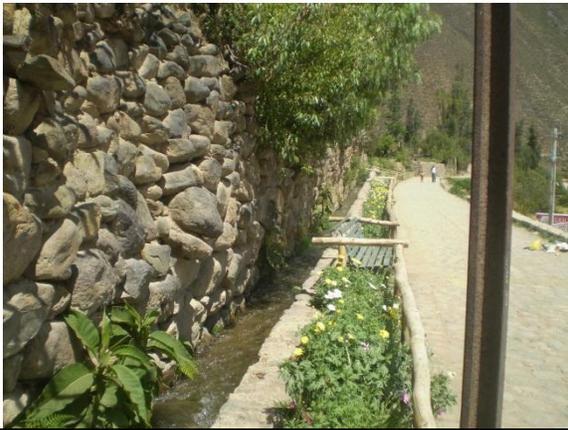
<b>NORMATIVO Y DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL.</b>		
4	PN-1	Fortalecimiento de la Plataforma Distrital de Defensa Civil
5	PN-2	Implementación del Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad.
6	PN-3	Fortalecimiento del área de control y fiscalización urbana.

<b>FICHA TÉCNICA – PN 1</b>	
<b>PROYECTO: FORTALECIMIENTO DE LA PLATAFORMA DISTRITAL DE DEFENSA CIVIL</b>	
<b>UBICACIÓN:</b>	
Ciudad de Ollantaytambo.	
<b>OBJETIVOS:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implementar con recursos humanos y materiales a la plataforma distrital de defensa civil del distrito de Ollantaytambo.</li> <li>▪ Convocar a los miembros del comité e implementar un proceso de sensibilización y capacitación.</li> <li>▪ Fortalecer la Secretaría Técnica, otorgándole presupuesto para realizar una labor efectiva.</li> </ul>	
<b>TEMPORALIDAD</b>	<b>PRIORIDAD</b>
Corto plazo	Primera
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	
<p>Actualmente la Plataforma Distrital de Defensa Civil de Ollantaytambo, se encuentra instalado e incluso participa en coordinaciones de carácter Distrital, sin embargo no consigue desarrollar una labor relevante, debido a la falta de recursos humanos y materiales.</p> <p>Con el fortalecimiento de la Plataforma Distrital de Defensa Civil, se implementarán acciones de sensibilización y capacitación a través de reuniones, talleres y acciones de concretas, que comprometan la activa participación de la totalidad de miembros del comité, liderados por el alcalde distrital en su condición de presidente del comité.</p> <p>Se acreditará a los miembros activos del comité y se distinguirá a los miembros destacados, así como a las instituciones que se involucren en las acciones de prevención y mitigación, de este modo se impulsará y fortalecerá a la plataforma distrital de defensa civil de Ollantaytambo.</p>	
<b>MONTO APROXIMADO DE INVERSIÓN:</b>	
S/. 70,000.00 Nuevos soles.	
<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Población del distrito de Ollantaytambo.	
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO:</b>
Municipalidad Distrital de Ollantaytambo.	ESTRUCTURADOR y DINAMIZADOR.
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b>	<b>IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>
FONDOS MUNICIPALES COOPERACIÓN INTERNACIONAL	POSITIVO ALTO

<b>FICHA TÉCNICA – PN 2</b>	
<b>PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE OLLANTAYTAMBO.</b>	
<b>UBICACIÓN:</b>	
Ciudad de Ollantaytambo.	
<b>OBJETIVOS:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implementar los alcances del instrumento técnico normativo y de gestión de la ciudad, complementado de acuerdo con los alcances del presente estudio.</li> <li>▪ Orientar adecuadamente el crecimiento urbano en forma adecuada y segura.</li> <li>▪ Lograr el Desarrollo Urbano Sostenible de la ciudad de Ollantaytambo, tomando en cuenta los alcances del Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación.</li> </ul>	
<b>TEMPORALIDAD</b>	<b>PRIORIDAD</b>
Corto plazo	Segunda
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	
<p>La Municipalidad Distrital de Ollantaytambo, en convenio con COPESCO, ha elaborado recientemente el Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Ollantaytambo, el mismo que se constituye en el instrumento técnico normativo para la gestión urbana, sin embargo requiere en primer término articular sus propuestas con los alcances del presente estudio, que ha actualizado los peligros existentes, así mismo a determinado los escenarios de riesgo y propone el plan de usos del suelo frente a desastres.</p> <p>En segundo término requiere su implementación para orientar el adecuado crecimiento de la ciudad, tomando en cuenta su connotación histórica.</p> <p>Este plan debe ser implementado de manera concertada y participativa tal cual lo exige el enfoque del desarrollo sostenible y la normatividad vigente, ya que solo así se podrá garantizar su continuidad y su total implementación.</p>	
<b>MONTO APROXIMADO DE INVERSIÓN:</b>	
S/. 200,000.00 Nuevos soles.	
<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Población de la ciudad de Ollantaytambo	
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO:</b>
Municipalidad Distrital de Ollantaytambo	ESTRUCTURADOR y DINAMIZADOR.
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b>	<b>IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>
FONDOS MUNICIPALES	POSITIVO ALTO

<b>FICHA TÉCNICA – PN 3</b>	
<b>PROYECTO: FORTALECIMIENTO DEL ÁREA DE CONTROL Y FISCALIZACIÓN URBANA</b>	
<b>UBICACIÓN:</b>	
Ciudad de Ollantaytambo.	
<b>OBJETIVOS:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implementar el área de control y fiscalización urbana de la Municipalidad Distrital de Ollantaytambo, con personal y equipamiento suficiente.</li> <li>▪ Promover un adecuado uso de suelo, reduciendo el riesgo existente, mediante acciones de fiscalización y control.</li> <li>▪ Articular los alcances del POU de Ollantaytambo con la propuesta del Plan de Usos del Suelo del presente Estudio a fin de mitigar el impacto ante los peligros naturales de la ciudad, principalmente en los Sectores Críticos identificados.</li> </ul>	
<b>TEMPORALIDAD</b>	<b>PRIORIDAD</b>
Corto plazo.	Segunda
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	
<p>La ciudad de Ollantaytambo, por su estratégica localización, clima favorable y la creciente dinámica turística, viene experimentando un acelerado crecimiento urbano, que no sólo ocupa áreas con gran potencial agrícola y alto compromiso arqueológico; sino que descaracteriza un centro poblado histórico. En el marco de este proceso se viene ocupando zonas de riesgo muy alto y alto, lo cual debe ser controlado, ya que de lo contrario se expone a los habitantes a una serie de peligros ante la eventualidad de un desastre natural.</p> <p>El presente proyecto consiste en la implementación de la sub gerencia de desarrollo urbano, con el personal suficiente y el equipamiento necesario, que permita cumplir acciones de control y fiscalización urbana. Implementando las disposiciones del Plan Urbano y del Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación de la ciudad de Ollantaytambo.</p> <p>El proyecto también estimará la capacitación del personal técnico calificado y la logística necesaria a fin de realizar un efectivo control urbano de la ciudad.</p>	
<b>MONTO APROXIMADO DE INVERSIÓN:</b>	
S/. 150,000.00 Nuevos soles.	
<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Población de la ciudad de Ollantaytambo.	
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO:</b>
Municipalidad Distrital de Ollantaytambo.	DINAMIZADOR.
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b>	<b>IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>
FONDOS MUNICIPALES	ALTO

<b>INFRAESTRUCTURA URBANA.</b>		
7	PI-1	Mejoramiento de canales de la ciudad.
8	PI-2	Pavimentación integral de calles en zonas de expansión.
9	PI-3	Implementación de sistema integral de aguas pluviales.
10	PI-4	Mejoramiento del Puente de acceso al Complejo Arqueológico de Ollantaytambo

<b>FICHA TÉCNICA – PI 1</b>	
<b>PROYECTO: MEJORAMIENTO DE CANALES DE OLLANTAYTAMBO</b>	
<b>UBICACIÓN:</b>	
Calles del Centro Sector Cosco Ayllu	
<b>OBJETIVOS:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Facilitar o mejorar el uso de los canales de la ciudad.</li> <li>· Fomentar el uso adecuado de las zonas de tránsito peatonal.</li> <li>· Conservar los canales tradicionales.</li> </ul>	
<b>TEMPORALIDAD</b>	<b>PRIORIDAD</b>
Mediano plazo.	Tercera
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	
<p>El presente proyecto se considera para el mediano plazo, con la finalidad de plantear los trabajos correspondientes al mejoramiento y/o acondicionamiento de los canales de riego existentes en la ciudad de Ollantaytambo. Estos canales atraviesan actualmente todo el centro y se ubican al costado de las calles.</p> <p>Se debe tener en cuenta que estos canales son un gran atractivo turístico a los visitantes, por lo que, se deben conservar y utilizar en correspondencia de las necesidades actuales, además, se deben reforzar y mantener las obras de arte que ya existen como son los sifones.</p> <p>Todo este trabajo de mantenimiento y reforzamiento de los canales debe ser realizado en estrecha coordinación con el Ministerio de Cultura.</p>	
<b>MONTO APROXIMADO DE INVERSIÓN:</b>	
S/. 150,000.00 Nuevos soles anuales.	
<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Población de Qosqo Ayllu	
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO:</b>
Municipalidad Distrital de Ollantaytambo.	Dinamizador.
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b>	<b>IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>
Fondos Municipales	Medio

<b>FICHA TÉCNICA – PI 2</b>	
<b>PROYECTO: PAVIMENTACIÓN INTEGRAL DE CALLES.</b>	
<b>UBICACIÓN:</b>	
Sectores de expansión de la ciudad de Ollantaytambo.	
<b>OBJETIVOS:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ampliar la red vial pavimentada para facilitar el transporte y la vialidad.</li> <li>▪ Mejorar la accesibilidad a los puntos estratégicos en casos de emergencia.</li> <li>▪ Contribuir a la mejora de la calidad de vida de los pobladores.</li> </ul>	
<b>TEMPORALIDAD</b>	<b>PRIORIDAD</b>
Mediano plazo.	Tercera
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	
<p>El presente proyecto se considera para el mediano plazo, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los pobladores de los sectores de expansión urbana.</p> <p>La pavimentación vial en el área urbana y las salidas hacia las áreas rurales, priorizando las vías principales y secundarias establecidas en el Sistema Vial Urbano del Plan de Ordenamiento Urbano vigente, lo cual permitirá incrementar la accesibilidad así como la articulación, hacia y entre lugares de concentración pública y servicios de emergencia como son el colegio, centro de salud, área de abastecimiento, etc.</p> <p>Dentro del ámbito del Estudio se estima necesario completar la pavimentación en los siguientes sectores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ San Isidro</li> <li>▪ Tejahuasi</li> <li>▪ Pallpancaro</li> <li>▪ Bandolista</li> </ul> <p>Además el proyecto deberá incluir la implementación de sistemas de drenaje pluvial en las vías.</p>	
<b>MONTO APROXIMADO DE INVERSIÓN:</b>	
S/. 1 000,000.00 Nuevos soles.	
<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Población de la ciudad de Ollantaytambo	
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO:</b>
Municipalidad Distrital de Ollantaytambo.	DINAMIZADOR.
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b>	<b>IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>
FONDOS MUNICIPALES	MEDIO

<b>FICHA TÉCNICA – PI 3</b>	
<b>PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUAS PLUVIALES.</b>	
<b>UBICACIÓN:</b>	
Sector de expansión de la ciudad de Ollantaytambo.	
<b>OBJETIVOS:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Garantizar la adecuada disposición de aguas pluviales.</li> <li>▪ Evitar el deterioro de las vías urbanas.</li> <li>▪ Disminuir los efectos negativos de las precipitaciones en las redes de desagüe.</li> </ul>	
<b>TEMPORALIDAD</b>	<b>PRIORIDAD</b>
A mediano plazo	Tercera
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	
<p>Con el presente proyecto se busca la implementación de un sistema integral de aguas pluviales, que garantice que estas aguas sean adecuadamente colectadas y derivadas de manera independiente a las aguas servidas. De este modo se evitarán sobresaturaciones y el colapso del sistema de alcantarillado, como ocurre actualmente.</p> <p>Con esta finalidad se proyectarán drenes o cunetas superficiales que se encargarán de captar las escorrentías de las calles y conducir las a puntos de entrega en los drenes colectores, evitando que se desborden por aumento del caudal.</p> <p>El sistema de drenaje al interior de la ciudad deberá contar con drenes colectores con mayor capacidad de conducción para que sean debidamente orientados hacia puntos de descarga estratégicamente ubicados y estructurados.</p> <p>Los drenes colectores pueden ser subterráneos y con altas pendientes (5%) con la finalidad de evitar la sedimentación, se puede usar tubería HDP (polietileno de alta densidad).</p>	
<b>MONTO APROXIMADO DE INVERSIÓN:</b>	
S/. 500 000.00 Nuevos Soles.	
<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Población de la ciudad de Ollantaytambo.	
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO:</b>
Municipalidad Distrital de Ollantaytambo, Gobierno Regional e INDECI.	ESTRUCTURADOR Y DINAMIZADOR
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b>	<b>IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>
FONDOS MUNICIPALES (canon gasífero).	POSITIVO ALTO

<b>FICHA TÉCNICA PI-4</b>	
<b>PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL PUENTE DE ACCESO AL COMPLEJO ARQUEOLÓGICO DE OLLANTAYTAMBO</b>	
<b>UBICACIÓN:</b>	
Ciudad de Ollantaytambo	
<b>OBJETIVOS:</b>	
Mejorar las condiciones del flujo del río Patacancha, en este tramo, asegurando su comportamiento adecuado (sin perturbaciones) durante cualquier crecida ordinaria o extraordinaria del río. Adicionalmente, se mejorará las condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal.	
<b>TEMPORALIDAD</b>	<b>PRIORIDAD</b>
CORTO PLAZO	Segunda
<b>DESCRIPCION:</b>	
<p>La subestructura del puente de acceso al Complejo Arqueológico de Ollantaytambo, disminuye el ancho efectivo del cauce del río Patacancha, situación que, en caso de una crecida, distorsiona el flujo, ocasionando vórtices que reducen aún más la sección provocando una zona de acumulación de escombros y de material flotante (palos, botellas, plásticos, etc.), provocando, de acuerdo al volumen flotante, un desborde aguas arriba del puente, que afectaría a todas las edificaciones adyacentes.</p> <p>En consecuencia será necesaria la evaluación detenida y detallada de un profesional especialista en puentes, a fin de determinar su posible mejoramiento o la necesidad de construir una nueva estructura, puesto que son evidentes las limitaciones que tiene el puente actual, que es de un sólo carril y es además peatonal, a pesar de ser parte de una vía interprovincial principal.</p>	
<b>MONTO ESTIMADO DE INVERSION</b>	
S/.250,000.00	
<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Pobladores de la ciudad de Ollantaytambo	
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO:</b>
Municipalidad Distrital de Ollantaytambo, Gobierno Regional Cusco	Preventivo
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b>	<b>IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:</b>
Tesoro Público y/o Cooperación Internacional.	Alto

<b>CAPACITACIÓN.</b>		
11	PC-1	Programa de educación ambiental y en prevención de riesgos ante eventos naturales a nivel escolar y población en general.
12	PC-2	Fortalecimiento de capacidades de la población para el uso de sistemas constructivos adecuados.

<b>FICHA TÉCNICA PC-1</b>	
<b>PROYECTO:</b> PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PREVENCIÓN DE RIESGOS ANTE EVENTOS NATURALES A NIVEL ESCOLAR Y POBLACION EN GENERAL	
<b>UBICACIÓN:</b>	
<b>Distrito:</b> Ollantaytambo	
<b>Provincia:</b> Urubamba	
<b>Departamento:</b> Cusco	
<b>OBJETIVOS:</b>	
1. Promover e impulsar programas y/o actividades de protección y conservación ambiental, creando sensibilización y conciencia ambiental.	
2. Fomentar una cultura y modo de vida en relación a la seguridad ante eventos naturales, promoviendo el conocimiento, la participación y el respeto sobre las normas y recomendaciones ante riesgos y peligros naturales.	
<b>TEMPORALIDAD:</b>	<b>PRIORIDAD:</b>
A mediano y largo plazo	Primaria
	
<b>DESCRIPCION:</b>	
<p>El programa debe considerar los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar cursos y talleres dirigidos a la población en general fomentando su participación.</li> <li>- Elaborar y distribuir material impreso, como folletos, revistas y afiches, entre otros, para garantizar la mayor comprensión y enseñanza de los contenidos ambientales y de seguridad ante eventos naturales.</li> <li>- Los talleres deben incluir temas como las conductas respecto al arrojado de basura, fomentando la reducción, segregación, reuso y reciclaje.</li> <li>- Promover prácticas sanitarias para el manejo doméstico del agua y la prevención de enfermedades.</li> <li>- Difundir los efectos adversos que devienen de la deforestación en laderas y cabeceras de cuenca.</li> <li>- Dar a conocer las recomendaciones y sugerencias ante riesgos y desastres naturales.</li> <li>- Fomentar la participación ciudadana ante en la prevención de desastres.</li> </ul>	
<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Población de la ciudad de Ollantaytambo	
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO:</b>
Municipalidad Provincial de Urubamba y Plataforma Distrital de Defensa Civil de Ollantaytambo.	Complementario
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b>	<b>IMPACTOS DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:</b>
Tesoro público	Positivo alto

<b>FICHA TÉCNICA PC-2</b>	
<b>PROYECTO: FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES DE LA POBLACIÓN PARA EL USO DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS ADECUADOS</b>	
<b>UBICACIÓN:</b>	
<b>Distrito:</b> Ollantaytambo <b>Provincia:</b> Urubamba <b>Departamento:</b> Cusco	
<b>OBJETIVOS:</b>	
1. Evitar la construcción de edificaciones con técnicas y materiales inadecuados. 2. Prevenir daños estructurales de nuevas viviendas frente a la ocurrencia de un fenómeno natural, especialmente sismos. 3. Generar capacidades en la población para que ejecuten adecuadamente sus construcciones mediante la orientación técnica y acompañamiento en el proceso.	
<b>TEMPORALIDAD:</b>	<b>PRIORIDAD:</b>
A mediano y largo plazo	Segunda
<b>DESCRIPCION:</b>	
<p>Actualmente en la ciudad de Ollantaytambo, se evidencia un predominio de la “autoconstrucción” en el cual los propietarios son los que ejecutan la construcción de sus viviendas, orientados en el mejor de los casos, por maestros de obra. Esta situación trae consigo una serie de deficiencias en la ejecución de estas construcciones, haciendo que las viviendas sean altamente vulnerables a cualquier fenómeno natural; además las condiciones de habitabilidad y confort son mínimas. Así el proyecto establece la prevención de riesgos en las nuevas edificaciones de viviendas mediante orientaciones técnicas referidas a la adecuada ubicación, aplicación de criterios de diseño para el confort y seguridad de la vivienda, el uso correcto de materiales y sistemas constructivos sismo resistentes.</p> <p>La orientación a la población, en especial en los sectores donde predomina la autoconstrucción con materiales tradicionales de adobe, se realizará mediante charlas informativas y de difusión de cartillas educativas, que incluyan pautas en la elección correcta de las áreas de habilitación urbana, cualidades del terreno, medidas del lote, entre otros, en concordancia con la Propuesta de Usos del Suelo del presente Estudio.</p> <p>Además se realizará un acompañamiento en el proceso constructivo, contando para ello con técnicos y profesionales capacitados.</p>	
<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Población de Ollantaytambo	
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO:</b>
Municipalidad Distrital y Plataforma de Defensa Civil de Ollantaytambo.	Complementario
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b>	<b>IMPACTOS DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:</b>
Tesoro público	Positivo alto



<b>MITIGACIÓN DE DESASTRES NATURALES.</b>		
13	PMN-1	Recuperación de la franja marginal del río Vilcanota.
14	PMN-2	Mantenimiento de cauces y quebradas
15	PMN-3	Reforestación en la zona de quebrada sobre el reservorio principal.
16	PMN-4	Estabilización de taludes en zonas de deslizamientos activos.
17	PMN-5	Estabilización de taludes en conos coluviales de detritos.

<b>FICHA TÉCNICA PMN - 1</b>	
<b>PROYECTO:</b> <b>RECUPERACIÓN DE LA FRANJA MARGINAL DEL RÍO VILCANOTA, OLLANTAYTAMBO</b>	
<b>UBICACIÓN:</b>	
Ciudad de Ollantaytambo	
<b>OBJETIVOS:</b>	
Recuperar la franja marginal del río Vilcanota como zona de protección, en el tramo que pasa por la ciudad de Ollantaytambo Reubicar las edificaciones construidas al borde del río Vilcanota, a lugares más seguros, a fin de proteger la vida y el patrimonio de sus moradores.	
<b>TEMPORALIDAD</b>	<b>PRIORIDAD</b>
MEDIANO PLAZO	Primera
<b>DESCRIPCION:</b>	
<p>La franja marginal de los ríos es la zona adyacente al lecho del río que constituye un área de protección, en la que no se deben efectuar construcciones porque ponen en riesgo la vida y el patrimonio de sus moradores, pues, por su propia naturaleza, los ríos desarrollan trayectorias cimbreadas (que se modifican en el tiempo), especialmente cuando se producen crecidas que hacen que se incremente su fuerza dinámica y su poder erosivo.</p> <p>En el sector de Huaroncoyoc y, de manera dispersa, en otros lugares de la franja marginal del río Vilcanota, existen edificaciones que, por las consideraciones descritas en el párrafo anterior, deben ser reubicadas en lugares más seguros, pues estando dentro de la franja marginal del río Vilcanota, se encuentran emplazadas en una zona de peligro muy alto.</p>	
<b>MONTO ESTIMADO DE INVERSION</b>	
S/.800,000.00	
<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Moradores de la franja marginal del río Vilcanota en la ciudad de Ollantaytambo	
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO:</b>
Municipalidad Distrital de Ollantaytambo, Gobierno Regional Cusco	Estructurador
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b>	<b>IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:</b>
Tesoro Público y/o Cooperación Internacional.	Alto

<b>FICHA TÉCNICA PMN-2</b>	
<b>PROYECTO:</b> <b>MANTENIMIENTO DE CAUCES Y QUEBRADAS DE OLLANTAYTAMBO</b>	
<b>UBICACIÓN:</b>	
Ciudad de Ollantaytambo	
<b>OBJETIVOS:</b>	
Mejorar las condiciones del flujo de los ríos y quebradas que pasan por la ciudad de Ollantaytambo, por medio de la limpieza del fondo y taludes de los cauces y la descolmatación del arrastre sólido.	
<b>TEMPORALIDAD</b>	<b>PRIORIDAD</b>
CORTO PLAZO	Primera
	
<b>DESCRIPCION:</b>	
<p>El cauce del río Patacancha pasa por la ciudad de Ollantaytambo, por lo que es necesario mejorar y controlar las condiciones del flujo, en resguardo y protección de la ciudad. Asimismo, por la topografía accidentada de la zona, existen cárcavas y pequeños cauces secos, que se recargan en la temporada de lluvias, que también deben ser objeto de intervención.</p> <p>Los trabajos de mantenimiento de los cauces deben tener un carácter permanente, con una periodicidad anual. Deben ser ejecutados por lo menos una vez al año, antes del inicio de la temporada de lluvias.</p> <p>Estos trabajos consisten, en la limpieza del lecho del cauce, especialmente del material de arrastre grueso que incluye los bolones de piedra y de los taludes de los cauces, eliminando materiales de desecho como la plásticos, latas y otros restos, así como talando la vegetación que crece en los taludes; siendo fundamental la remoción de los sólidos de arrastre que colmatan el cauce y que pueden ser trasladados aguas abajo, donde ocasionarían perjuicios mayores. Los tramos canalizados deben ser igualmente mantenidos, prestando especial atención al deterioro producido por la erosión del lecho y la socavación de los taludes.</p>	
<b>MONTO ESTIMADO DE INVERSION</b>	
S/. 2,800.00 anuales	
<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Pobladores de la ciudad de Ollantaytambo.	
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO:</b>
Municipalidad Distrital de Ollantaytambo	Estructurador
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b>	<b>IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:</b>
Recursos Propios y/o Cooperación Internacional.	Alto

<b>FICHA TÉCNICA PMN-3</b>	
<b>PROYECTO: REFORESTACIÓN CON ESPECIES NATIVAS COMO MEDIDA DE PROTECCIÓN ANTE CAMBIO CLIMÁTICO</b>	
<b>UBICACIÓN:</b>	
<b>Distrito:</b> Ollantaytambo <b>Provincia:</b> Urubamba <b>Departamento:</b> Cusco	
<b>OBJETIVOS:</b>	
1. Reforestar con especies nativas en zonas de desbosque donde la cobertura vegetal es escasa a efectos de minimizar los deslizamientos. 2. Restaurar las áreas que han sido degradadas por las quemadas. 3. Proteger el suelo de la erosión por efectos de las escorrentías y acción del viento.	
<b>TEMPORALIDAD:</b>	<b>PRIORIDAD:</b>
A mediano y largo plazo	Segunda
<b>DESCRIPCION:</b>	
Desarrollar actividades para recuperar las áreas que han sido afectadas por las diferentes actividades de tala y quema. Las actividades de reforestación se deben realizar con especies nativas debido a que presentan beneficios que se reflejan principalmente en la conservación de suelos, disminución de la escorrentía, aumento de la infiltración de agua de lluvia, además que garantiza la estabilidad de los taludes. A efectos de facilitar la implementación del proyecto, se debería iniciar la reforestación en las zonas bajas de las laderas y cerca de las áreas de fácil accesibilidad a fin de garantizar el éxito del proyecto.	
<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Población de la ciudad de Ollantaytambo	
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO:</b>
Municipalidad Provincial y Distrital.	Estructurante y conservación del ambiente.
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b>	<b>IMPACTOS DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:</b>
Recursos propios, SERNANP y ONGs.	Positivo alto

<b>FICHA TECNICA PMN - 4</b>	
<b>PROYECTO: ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN ZONAS DE DESLIZAMIENTOS ACTIVOS</b>	
<b>UBICACIÓN:</b>	
Distrito : Ollantaytambo, Provincia de Urubamba, Departamento del Cusco	
<b>OBJETIVOS:</b>	
<b>GENERAL:</b> Estabilizar zonas de laderas inestables en áreas vulnerables (población y vías de acceso).	
<b>ESPECIFICOS:</b> Construcción de muros de contención en bases de deslizamientos activos (población y vías de acceso). Descabezar deslizamientos en banquetas. Drenaje de la cabeza del deslizamiento.	
<b>TEMPORALIDAD:</b>	<b>PRIORIDAD:</b>
A mediano y largo plazo	Segunda
	
<i>Deslizamiento de Huilloc, a 250 m de la población que afecta la infraestructura vial.</i>	
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	
Consiste en la construcción de estructuras de sostenimiento (muros de contención o sostenimiento) en los deslizamientos activos tales como: vía de acceso a la Población de Huilloc. Que requiere además controlar el drenaje.	
<b>MONTO APROXIMADO DE INVERSION:</b>	
S./ 800 000(Ochocientos mil nuevos soles)	
<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Población de Huilloc y Ollantaytambo.	
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO:</b>
Municipalidad de Ollantaytambo y ministerio de transportes a través de Pro vías	De infraestructura vial y preventiva
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b>	<b>IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:</b>
Canon y sobre canon – cooperación internacional como contraparte	Positivo alto

<b>FICHA TECNICA PMN - 5</b>	
<b>PROYECTO: ESTABILIZACIÓN DE TALUDES y CONOS COLUVIALES DE DETRITOS .</b>	
<b>UBICACIÓN:</b>	 <p style="text-align: center;"><i>Conos coluviales de detritos en la carretera hacia Huilloc.</i></p>
Distrito : Ollantaytambo, Provincia Ollantaytambo, Departamento del Cusco	
<b>OBJETIVOS:</b>	
<b>GENERAL:</b> Estabilizar zonas de laderas inestables en áreas vulnerables (población y quebrada de Patacancha). <b>ESPECIFICOS:</b> Construcción de muros de contención en bases de taludes y conos coluviales activos (población y vías de acceso).	
<b>TEMPORALIDAD:</b>	<b>PRIORIDAD:</b>
A, mediano y largo plazo	Segunda
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	
Consiste en la construcción de estructuras de sostenimiento (muros de contención o sostenimiento) en los deslizamientos activos tales como: vía de acceso a la Población de Huilloc. Que requiere además controlar el drenaje.	
<b>MONTO APROXIMADO DE INVERSION:</b>	
S/. 500 000 (Quinientos mil nuevos soles)	
<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Población de Ollantaytambo	
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO:</b>
Municipalidad de Ollantaytambo, Gobierno Regional.	Educativo, preventivo, medio ambiental y seguridad ciudadana.
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b>	<b>IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:</b>
Municipalidad de Ollantaytambo (canon y sobre canon), Gobierno Regional.	Positivo a mediano y largo plazo

<b>GESTIÓN DE EMERGENCIAS.</b>		
18	PG-1	Plan de emergencias post desastres.

<b>FICHA TÉCNICA PG - 1</b>	
<b>PROYECTO: PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS POST DESASTRE</b>	
<b>UBICACIÓN:</b>	
<b>Distrito:</b> Ollantaytambo <b>Provincia:</b> Urubamba <b>Departamento:</b> Cusco	
<b>OBJETIVOS:</b>	
1. Desarrollar un plan de emergencia en caso de desastre. 2. Establecer medidas de atención a víctimas ante un escenario de desastre. 3. Definir acciones, directivas y técnicas a fin de optimizar las respuestas ante las emergencias.	
<b>TEMPORALIDAD:</b>	<b>PRIORIDAD:</b>
A mediano y largo plazo	Primaria
<b>DESCRIPCION:</b>	
<p>Después de la ocurrencia de un desastre a parte de los daños ocasionados en las viviendas e infraestructuras, los perjuicios en los sistemas de agua y saneamiento pueden agravar las condiciones de salud de las poblaciones afectadas. Las enfermedades relacionadas a la contaminación del agua de consumo (enfermedades diarreicas agudas), se generan o aumentan luego de la ocurrencia de un desastre natural. Para ello se debe tener en cuenta lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La Municipalidad de Ollantaytambo conjuntamente con la Plataforma Distrital de Defensa Civil, deberán abastecerse de instalaciones, equipos y materiales fundamentales para la atención de emergencias y necesidades frente a un desastre.</li> <li>2. Desarrollar la Implementación de un plan de respuesta ante emergencias ocurrido un desastre, priorizando acciones para la atención de problemas de salud y saneamiento ambiental.</li> <li>3. Establecer medidas prácticas eficientes, operativas y rápidas para la atención inmediata de las víctimas.</li> </ol>	
<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Población de la ciudad de Ollantaytambo	
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO:</b>
Municipalidad Distrital y Plataforma de Defensa Civil de Ollantaytambo.	Estructurante y preventivo.
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b>	<b>IMPACTOS DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:</b>
Recursos propios y ONGs.	Positivo alto



<b>PROYECTOS ESPECIALES.</b>		
19	PE-1	Implementación de red de estaciones sísmicas del Valle Sagrado de los Incas.
20	PE-2	Implementación de estaciones limnimétricas en el río Vilcanota.

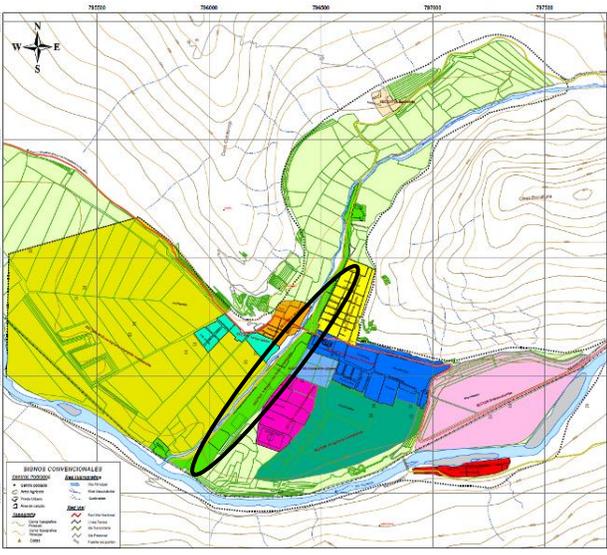
<b>FICHA TECNICA PE - 1</b>	
<b>PROYECTO: IMPLEMENTACION DE RED DE ESTACIONES SISMICAS VALLE DAGRADO DE LOS INCAS</b>	
<b>UBICACION</b>	
Provincias: Ollantaytambo, Urubamba y Pisac. Departamento del Cusco	
<b>OBJETIVOS:</b>	
<p><b>GENERAL:</b> Registrar con precisión las características sísmicas de la zona de Ollantaytambo, Urubamba y Pisac.</p> <p><b>ESPECIFICOS :</b></p> <p>Instalar equipos sísmicos digitales</p> <p>Unir la red de estaciones sísmicas del Perú</p> <p>Establecer registros sísmicos de la zona con precisión</p>	
<b>TEMPORALIDAD:</b>	<b>PRIORIDAD</b>
A mediano y largo plazo	Primera
 <p><i>Vista de una estación sísmica: como se observa no requiere de grandes espacios.</i></p>	
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	
<p>Consiste en la instalación de equipos sísmicos digitales como parte de una red que involucre el ámbito del valle Sagrado de los Incas (Ollantaytambo, Urubamba y Pisac), con la finalidad de registrar con precisión las características sísmicas de la zona, ya que los datos históricos no confirman esta precisión, ya que los sismos pueden ser generadores de fenómenos geodinámicos y conocer su ámbito de influencia resultará preventivo (en caso ocurriera sismos que afecten los nevados).</p>	
<b>MONTO APROXIMADO DE INVERSION:</b>	
S/.300 000 (trescientos mil nuevos soles)	
<b>BENEFICARIOS:</b>	
Toda la población de vive en las zonas de peligro alto y muy alto del área de Ollantaytambo, Urubamba y Pisac.	
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO:</b>
Municipalidades de Ollantaytambo, Urubamba y Pisac.	Preventivo , y científico, seguridad ciudadana
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b>	<b>IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:</b>
Canon y sobre canon-con contrapartidas de fondos de contravalor	Positivo

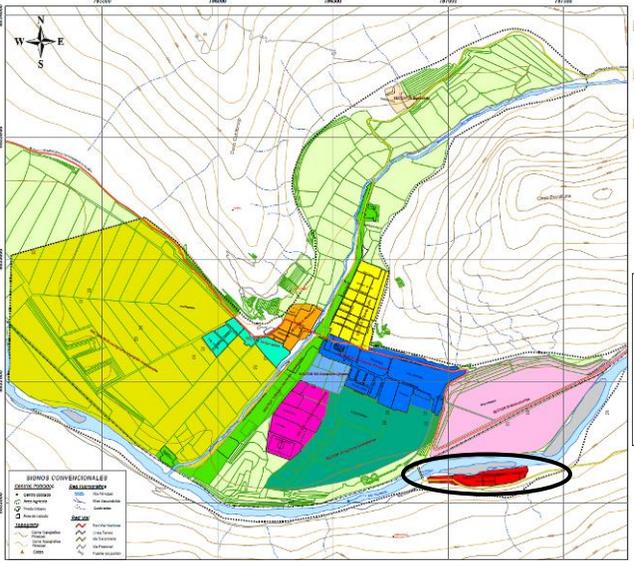
<b>FICHA TECNICA PE - 2</b>	
<b>PROYECTO: IMPLEMENTACION DE ESTACIONES LIMNIMÉTRICAS EN EI RÍO VILCANOTA.</b>	
<b>UBICACIÓN:</b>	 <p><i>Vista del rio Vilcanota en Enero del 2010 con caudales extraordinarios..</i></p>  <p><i>Instalación Limnímetros digitales</i></p>
Distrito : Ollantaytambo , Provincia de Ollantaytambo, Departamento del Cusco	
<b>OBJETIVOS:</b>	
<b>GENERAL:</b> Registrar el caudal del río Vilcanota.  <b>ESPECIFICOS:</b> Instalar limnímetros en el río Vilcanota y Patacancha. Establecer caudales reales y determinar el control de caudales críticos y normales.	
<b>TEMPORALIDAD:</b>	<b>PRIORIDAD:</b>
A corto plazo	Primaria
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	
Consiste en la instalación de equipos que puedan medir de manera constante el caudal de los ríos Vilcanota y Patacancha, de modo que permita registrar la historia de los caudales de ambos ríos, con la finalidad de evaluar el comportamiento del calentamiento global y su incidencia en los nevados, lo que nos permitirá prevenir eventuales aluviones. Deberá tener relación con el monitoreo de glaciares.	
<b>MONTO APROXIMADO DE INVERSION:</b>	
S/. 100 000 (Cien mil Nuevos soles) Instalación y operación por tres años	
<b>BENEFICIARIOS:</b>	
Toda la población que vive en las zonas de peligro medio y bajo , y el sector de Huayronccoyoc en una zona de peligro muy alto.	
<b>ENTIDAD PROMOTORA:</b>	<b>NATURALEZA DEL PROYECTO:</b>
Municipalidad Distrital de Ollantaytambo	Preventivo , y científico, seguridad ciudadana
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO:</b>	<b>IMPACTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO:</b>
Municipalidad Distrital de Ollantaytambo - SENAMHI-	Positivo

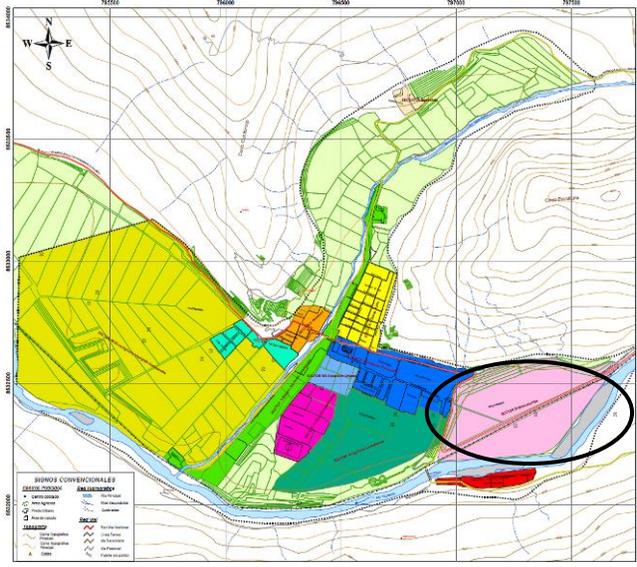
**ANEXO No. 02**  
**SECTORES CRÍTICOS**

<b>RESUMEN DE SECTORES CRITICOS DE LA CIUDAD DE OLLANTAYTAMBO:</b>	
Sector II: Aracama	(Riesgo Muy alto)
Sector V: Margen izquierda del río Patacancha	(Riesgo Muy alto – parte superior y final y Alto parte media)
Sector VIII: Huayroncoyoc	(Riesgo Alto)
Sector IX: Mascabamba	(Riesgo Alto)

SECTOR II: ARACAMA	
DIAGNOSTICO	
<b>UBICACIÓN:</b> Parte oeste de la ciudad de Ollantaytambo.	
<b>SUPERFICIE TOTAL :</b> 4 hectáreas	
<b>POBLACION:</b> 500 habitantes aproximadamente.	
<b>DENSIDAD NETA:</b> Media	
<b>MATERIAL PREDOMINANTE:</b> Edificaciones de adobe en regular estado de conservación.	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	
DESCRIPCION DE SECTOR	
<p>El sector denominado Aracama, corresponde a la ocupación que se viene dando en torno de la plaza Manyaraqui. Al respecto es preciso mencionar que la ciudad de Ollantaytambo es la única que presenta ocupación continua desde época inca, de ahí que cuenta con una zona de canchas de piedra, sobre las cuales se superpusieron las manzanas coloniales. Sin embargo a la llegada de los españoles, implantaron la religión católica erigiendo el templo principal de la ciudad, en torno a la plaza Manyaraqui (que sirve de acceso al Complejo Arqueológico de Ollantaytambo). De ahí que surgió este nuevo sector de la ciudad que combina ocupación inca y colonial.</p> <p>Actualmente se caracteriza por la existencia de edificaciones de material de adobe únicamente, de dos pisos y dedicadas al uso residencial y de vivienda – comercio.</p> <p>Su proximidad al río Patacancha y la forma como su cauce ha sido reducido por construcciones dedicadas al turismo, así como la gran cantidad de gente que se congrega de manera casi permanente en este sector hacen que esté calificado como de riesgo alto.</p>	
PELIGROS	
<b>De origen Geológico:</b> Flujos de lodo y piedras.	
<b>De origen Hidrológico:</b> Aluviones por intensidad de precipitaciones en la cuenca del río Patacancha.	
<b>De Origen climático:</b> aluviones por variaciones climáticas extraordinarias en el entorno de la quebrada del río Patacancha..	
ELEMENTOS VULNERABLES	NIVEL DE RIESGO
Viviendas antiguas de adobe que se ubican en todo este sector. Equipamientos urbanos. Infraestructura comercial y hotelera.	Muy Alto.
PROPUESTA	
PERIODO	INTERVENCIONES
CORTO PLAZO	Sensibilización y difusión sobre riesgos. Simulacros para realizar evacuaciones.
MEDIANO PLAZO	Reforzamiento de viviendas tradicionales: tarrajeo de zócalos altos.
LARGO PLAZO	Construcción de viviendas con tecnología mejorada que brinde resistencia ante los efectos de la humedad. Reubicación de puente vehicular y liberación de riberas de río Patacancha.

SECTOR V: MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO PATACANCHA	
<b>DIAGNOSTICO</b>	
<b>UBICACIÓN:</b> Al sur oeste de la ciudad de Ollantaytambo.	
<b>SUPERFICIE TOTAL :</b> 23 Hectáreas aprox.	
<b>POBLACION:</b> 200 hab. ( 40 familias)	
<b>DENSIDAD NETA:</b> Baja	
<b>MATERIAL PREDOMINANTE:</b> Edificaciones de adobe en mal estado de conservación.	
	
	
<b>DESCRIPCION DE SECTOR</b>	
Comprende el área que bordea el río Patacancha, principalmente en la margen izquierda de éste, el mismo que ha sido paulatinamente ocupado no solo por viviendas sino por infraestructura turística como hospedajes y restaurantes.	
Este sector se caracteriza porque ha ido encajonando el cauce del río, hasta prácticamente canalizarlo, edificando construcciones sobre el mismo río, todo lo cual incrementa la vulnerabilidad de las infraestructuras y población que se asienta en este sector.	
Las construcciones de este sector son predominantemente de concreto armado, de dos niveles y de uso comercial (hoteles y restaurantes principalmente), sin embargo existen algunas viviendas en adobe.	
Este sector se encuentra expuesto a un alto peligro de aluvión del río Patacancha, más aún si se toman en cuenta las precipitaciones excepcionales que se registraron en el año 2010, las mismas que determinaron incluso el colapso del principal puente vehicular que articula no solo la ciudad, sino toda la región con la provincia de La Convención.	
<b>PELIGROS</b>	
<b>De origen Geológico:</b> Derrumbes, flujos de lodo.	
<b>De origen Hidrológico:</b> Aluviones por intensidad de precipitaciones en la cuenca del río Patacancha.	
<b>De Origen climático:</b> Aluviones por variaciones climáticas extraordinarias en el entorno de la cuenca alta del río Patacancha y ocurrencia de flujos de lodo y aluviones.	
<b>ELEMENTOS VULNERABLES</b>	
Viviendas ubicadas en la margen dentro de los 50 m del borde del río. Infraestructura turística: Hoteles y restaurantes. Puente Ollantaytambo.	
<b>NIVEL DE RIESGO</b>	
Muy Alto y Alto.	
<b>PROPUESTA</b>	
<b>PERIODO</b>	<b>INTERVENCIONES</b>
CORTO PLAZO	Sensibilización sobre gestión del riesgo de desastres. Simulacros de Plan de evacuación
MEDIANO PLAZO	Implementación de alerta temprana en la zona Construcción de vías secundaria que garantice el acceso hacia las provincias vecinas (La Convención principalmente)
LARGO PLAZO	Reubicación de viviendas e infraestructura turística que se encuentra en las riberas del río Patacancha.

SECTOR VIII: HUAYRONCOYOC	
DIAGNOSTICO	
<p><b>UBICACIÓN:</b> Al sur este de la ciudad de Ollantaytambo – Sobre la margen izquierda del río Vilcanota.</p> <p><b>SUPERFICIE TOTAL :</b> 4,2 Hectáreas aprox.</p> <p><b>POBLACIÓN:</b> 150 hab. ( 30 familias)</p> <p><b>DENSIDAD NETA:</b> media</p> <p><b>MATERIAL PREDOMINANTE:</b> Edificaciones de adobe en regular estado de conservación.</p>	
	
DESCRIPCION DE SECTOR	
<p>Este sector comprende las ocupaciones que se han realizado en la margen izquierda del río Vilcanota. Se constituye en un sector que no forma parte del continuo urbano de la ciudad de Ollantaytambo, se encuentra conectado por el puente vehicular Huayroncoyoc, sobre el río Vilcanota.</p> <p>Las edificaciones que se han dado en este sector son predominantemente de adobe, con dos niveles y de uso exclusivo de vivienda. Cuentan con los servicios básicos de agua, electricidad y desagüe (que es vertido directamente al río).</p> <p>Así mismo cuenta con equipamiento urbano, como plaza y calles definidas, su acceso principal se encuentra asfaltado.</p> <p>Se emplaza muy próximo a andenes agrícolas inca, lo cual contribuye a elevar la vulnerabilidad de este sector.</p> <p>Mediante el presente estudio se ha determinado que se encuentra en una zona de alto peligro por inundación del río Vilcanota, ya que ocupa áreas inundables frente a crecidas del caudal del río, tal como ocurrió en los desastres del año 2010.</p>	
PELIGROS	
<p><b>De origen Geotécnico:</b> Presencia de bloques y bolonería que impide la construcción por la dificultad de excavación para el cimientto.</p> <p><b>De origen Hidrológico:</b> Escorrentía por precipitaciones pluviales por intensidad de precipitaciones.</p> <p><b>De Origen climático:</b> Inundaciones por crecidas inusuales del volumen de aguas, lodo y piedras del río Vilcanota, debido a las variaciones climáticas extraordinarias.</p>	
ELEMENTOS VULNERABLES	NIVEL DE RIESGO
Viviendas de adobe de pobladores asentados en el sector. Infraestructura urbana: Plaza y calles. Infraestructura religiosa (Templo parroquial).	Alto
PROPUESTA	
PERIODO	INTERVENCIONES
CORTO PLAZO	Sensibilización de la población sobre la gestión del riesgo de desastres. Reforzamiento de las riberas del río Vilcanota.
MEDIANO PLAZO	Gestión para la reubicación de la población asentada.
LARGO PLAZO	Acondicionamiento de un área para la reubicación de la población y su traslado a zona segura.

SECTOR IX: MASCABAMBA	
<b>DIAGNOSTICO</b>	
<b>UBICACIÓN:</b> Al sur este de la ciudad de Ollantaytambo.	
<b>SUPERFICIE TOTAL :</b> 8,5 Hectáreas aprox.	
<b>POBLACION:</b> No se encuentra habitado.	
<b>DENSIDAD NETA:</b> Media	
<b>MATERIAL PREDOMINANTE:</b> Terrenos de cultivo y algunos árboles frutales en la parte superior.	
	
<b>DESCRIPCION DE SECTOR</b>	
<p>Este sector comprende una gran plataforma de áreas de cultivo que se encuentra a ambos lados de la vía asfaltada de acceso a la ciudad de Ollantaytambo.</p> <p>En la actualidad no existen edificaciones de uso residencial ni comercial, y solo se realizan cultivos de maíz. Tiene una pendiente muy escasa (2% de norte a sur). Hacia el borde del cerro se presentan estructuras de andenes inca que le otorgan un alto compromiso arqueológico.</p> <p>Por su proximidad a la ciudad de Ollantaytambo, la factibilidad de servicios básicos es óptima ante una eventual ocupación, sin embargo presenta un alto peligro de inundación por desborde del río Vilcanota, lo cual ha determinado que el presente estudio determine la existe de un riesgo alto en esta zona.</p>	
<b>PELIGROS</b>	
<p><b>De origen Geológico:</b> Desprendimiento de rocas, flujos d detritos con baja incidencia, por la gran pendiente del cerro Pincuylluna.</p>	
<p><b>De origen Hidrológico:</b> Inundaciones por crecida inusual del caudal del río Vilcanota, que anegaría toda la zona y determinaría el desmoronamiento de los bordes erosionados.</p>	
<p><b>De Origen Climático:</b> Escorrentía por precipitaciones pluviales por intensidad de precipitaciones.</p>	
<b>ELEMENTOS VULNERABLES</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>
<p>No cuenta con servicios básicos como agua desagüe y energía eléctrica.</p> <p>Vía asfaltada de acceso único a la ciudad de Ollantaytambo.</p> <p>Torres de alta tensión que atraviesan este sector y se pueden ver afectados por eventuales desmoronamientos de la zona.</p>	<p>Alto</p>

**ANEXO No. 3**  
**TALLER DE VALIDACIÓN**





**ANEXO No. 4**  
**RESULTADOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS**

**ANEXO No. 5**  
**MAPAS**