



# INFORME TÉCNICO

## INFORME TÉCNICO: EVALUACIÓN DEL RIESGO ANTE INUNDACIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA “CREACIÓN DE ATENCIÓN DE SERVICIOS DE SALUD HOSPITALARIOS EN CALCA DISTRITO DE CALCA PROVINCIA DE CALCA DEL DEPARTAMENTO DE CUSCO”



GOBIERNO REGIONAL  
**CUSCO**

Gobierno Regional  
de Cusco

Gerencia Regional de Gestión  
de Inversiones de  
Infraestructura

Subgerencia de Gestión de  
Estudios y Proyectos

*"Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco"*

## ASISTENCIA TÉCNICA

### EVALUADOR DE RIESGO

Ing. Geol. Rocío Indira Tumpé Aguilar

Evaluador de Riesgo por Fenómenos Naturales R.J. N° 142-2018 – CENEPRED –J.

Br. Ing. Geol. Victor Raul Florez Huanca

Asistente técnico

  
GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE PROYECTOS  
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
Cusco  
Ing. Rocío Indira Tumpé Aguilar  
PROYECTISTA EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 142-2018-CENEPRED-J  
CIP. 13706



## CONTENIDO

CAPÍTULO I: DATOS GENERALES .....	11
1.1 Objetivo general .....	11
1.2 Objetivos específicos .....	11
1.3 Finalidad.....	11
1.4 Justificación .....	11
1.5 Antecedentes.....	11
1.5.1 Imágenes Cronológicas .....	14
1.6 Marco normativo.....	15
CAPÍTULO II: SITUACIÓN GENERAL .....	17
2.1 Ubicación política.....	17
2.2 Base Topográfica .....	17
2.3 Vías de acceso .....	18
2.4 Características Sociales.....	19
2.4.1 Población total.....	19
2.4.2 Vivienda .....	21
2.4.3 Servicios básicos .....	23
2.5 Características Económicas .....	27
2.5.1 Descripción de la Población Económica Activa (PEA).....	27
2.5.2 Descripción del proyecto .....	27
2.5.3 Disponibilidad De Servicios.....	29
2.6 Características Físicas.....	29
2.6.1 Umbrales de precipitación.....	29
2.6.2 Condiciones Geomorfológicas.....	32
2.7 Tipo de suelo .....	41
2.8 Hidrología.....	42
2.9 Simulación Hidráulica .....	44
3 CAPÍTULO III: DETERMINACION DEL PELIGRO .....	49
3.1 Metodología para Determinación del Peligro .....	49
3.2 Identificación del área de Influencia .....	50
3.3 Recopilación y análisis de información recopilada.....	50
3.4 Identificación del peligro .....	50
3.4.1 Susceptibilidad a Inundaciones por lluvias intensas.....	51
3.4.2 Susceptibilidad a Inundaciones Fluviales .....	51
3.4.3 Susceptibilidad a Movimientos en Masa.....	52
3.5 Caracterización del peligro .....	52
3.5.1 Parámetro de evaluación.....	54
3.5.2 Ponderación de parámetros de evaluación .....	54
3.5.3 Susceptibilidad del terreno .....	56
3.5.4 Análisis de factor desencadenante.....	56
3.5.5 Análisis de factores condicionantes .....	57
3.6 Análisis de elementos expuestos .....	60
3.7 Definición de escenarios.....	60
3.8 Niveles de peligro.....	61
3.9 Estratificación del nivel de peligrosidad .....	62
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	64



4.1	Metodología para el análisis de vulnerabilidad.....	64
4.1.1	Parámetros para el análisis de vulnerabilidad.....	65
4.2	Análisis de la vulnerabilidad en la dimensión económica.....	66
4.2.1	Análisis de la exposición económica.....	67
4.2.2	Análisis de la fragilidad económica.....	68
4.2.3	Análisis de la resiliencia económica.....	71
4.3	Análisis de la vulnerabilidad en la dimensión social.....	72
4.3.1	Análisis de la exposición social.....	73
4.3.2	Análisis de la fragilidad social.....	74
4.3.3	Análisis de resiliencia social.....	75
4.3.4	Cálculo y ponderación de pesos de todos los descriptores de la vulnerabilidad Social.....	76
4.4	Análisis de la vulnerabilidad en la dimensión ambiental.....	76
4.4.1	Análisis de la exposición ambiental.....	77
4.4.2	Análisis de la fragilidad ambiental.....	78
4.4.3	Análisis de la resiliencia ambiental.....	80
4.4.4	Cálculo y ponderación de pesos de todos los descriptores de la vulnerabilidad Ambiental.....	81
4.5	Niveles de vulnerabilidad.....	81
4.6	Estratificación de la vulnerabilidad.....	82
4.7	Mapa de Vulnerabilidad ante Inundaciones Fluviales.....	84
CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO.....		85
5.1	Metodología para el cálculo de Riesgos.....	85
5.2	Determinación de los niveles de riesgo.....	85
5.3	Matriz de Riesgos.....	86
5.4	Estratificación del nivel de riesgo.....	86
5.5	Mapa de Riesgo ante Inundaciones Fluviales.....	90
CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO.....		91
6.1.	Aceptabilidad / Tolerabilidad.....	91
6.2.	Valoración de la Frecuencia de Recurrencia.....	91
6.3.	Nivel de consecuencia y daño.....	92
6.4.	Aceptabilidad y Tolerancia del Riesgo.....	92
6.5.	Matriz de Aceptabilidad y Tolerancia.....	93
7.	CONCLUSIONES.....	94
8.	RECOMENDACIONES.....	97
8.1.	De Orden Estructural.....	97
8.2.	De Orden No Estructural.....	97

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Registro de Emergencias y peligros en el Distrito de Calca 2019 – 2024.....	11
Cuadro N° 2: Población según grupo de edades del distrito.....	20
Cuadro N° 3: Material predominante en techos.....	21
Cuadro N° 4: Tipo de material predominante de paredes.....	22
Cuadro N° 5: Tipo de abastecimiento de agua.....	23
Cuadro N° 6: Servicios higiénicos en el distrito.....	25
Cuadro N° 7: Alumbrado público.....	26
Cuadro N° 8: Umbrales de Precipitación para la estación de Pisac.....	30
Cuadro N° 9: Clasificación de Pendientes.....	32



Cuadro N° 10: Descarga Máxima Mensuales y caudal Máximo del Modelo Precipitación-Escorrentía, Estación Hidrología de Pisac.....	43
Cuadro N° 11: Parámetros de evaluación.....	54
Cuadro N° 12: Descriptores -velocidad de flujo.....	54
Cuadro N° 13: Matriz de comparación de pares del parámetro de velocidad de flujo.....	54
Cuadro N° 14: Matriz de normalización de pares del parámetro velocidad de flujo.....	54
Cuadro N° 15: Consistencia de la ponderación-velocidad de flujo.....	55
Cuadro N° 16: Descriptores -altura de flujo.....	55
Cuadro N° 17: Matriz de comparación de pares del parámetro de altura de flujo.....	55
Cuadro N° 18: Matriz de normalización de pares del parámetro altura de flujo.....	55
Cuadro N° 19: Consistencia de la ponderación-altura de flujo.....	55
Cuadro N° 20: Descriptores -caudal para periodo de retorno.....	56
Cuadro N° 21: Matriz de comparación de pares del parámetro de caudal para periodo de retorno.....	56
Cuadro N° 22: Matriz de normalización de pares del parámetro caudal periodo de retorno.....	56
Cuadro N° 23: Consistencia de la ponderación-caudal para periodo de retorno.....	57
Cuadro N° 24: Matriz de comparación de pares de los parámetros condicionantes.....	57
Cuadro N° 25: Matriz de normalización de pares de los parámetros condicionantes.....	57
Cuadro N° 26: Consistencia de la ponderación-parámetros condicionantes.....	57
Cuadro N° 27: Descriptores -pendientes.....	58
Cuadro N° 28: Matriz de comparación de pares del parámetro de pendientes.....	58
Cuadro N° 29: Matriz de normalización de pares del parámetro de pendientes.....	58
Cuadro N° 30: Consistencia de la ponderación-pendientes.....	58
Cuadro N° 31: Descriptores -unidades geomorfológicas.....	58
Cuadro N° 32: Matriz de comparación de pares del parámetro de unidades geomorfológicas.....	59
Cuadro N° 33: Matriz de normalización de pares del parámetro de unidades geomorfológicas.....	59
Cuadro N° 34: Consistencia de la ponderación-unidades geomorfológicas.....	59
Cuadro N° 35: Descriptores -unidades geológicas.....	59
Cuadro N° 36: Matriz de comparación de pares del parámetro de unidades geológicas.....	59
Cuadro N° 37: Matriz de normalización de pares del parámetro de unidades geológicas.....	60
Cuadro N° 38: Consistencia de la ponderación-unidades geológicas.....	60
Cuadro N° 39: Niveles de peligro.....	61
Cuadro N° 40: Estratificación del Nivel de Peligrosidad.....	62
Cuadro N° 41: Resumen del análisis de vulnerabilidad.....	64
Cuadro N° 42: Matriz de comparación de pares de la dimensión económica, social y ambiental.....	66
Cuadro N° 43: Matriz de normalización de pares de la dimensión económica, social y ambiental.....	66
Cuadro N° 44: Matriz de comparación de pares de la dimensión económica.....	66
Cuadro N° 45: Matriz de normalización de pares de la dimensión económica.....	66
Cuadro N° 46: Descriptores del parámetro de exposición social.....	67
Cuadro N° 47: Matriz de comparación de pares de la exposición económica.....	67
Cuadro N° 48: Matriz de normalización de pares de la exposición económica.....	67
Cuadro N° 49: Parámetros fragilidad económica.....	68
Cuadro N° 50: Matriz de comparación de pares parámetros fragilidad económica.....	68
Cuadro N° 51: Matriz de normalización de pares parámetros fragilidad económica.....	68
Cuadro N° 52: Descriptores del parámetro de fragilidad económica-sistema estructural edificación.....	68
Cuadro N° 53: Matriz de comparación de pares de la fragilidad económica- sistema estructural edificación.....	68
Cuadro N° 54: Matriz de normalización de pares de la fragilidad económica- sistema estructural edificación.....	69



Cuadro N° 55: Descriptores del parámetro de fragilidad económica-material predominante en paredes .69

Cuadro N° 56: Matriz de comparación de pares de la fragilidad económica- material predominante en paredes.....69

Cuadro N° 57: Matriz de normalización de pares de la fragilidad económica-material predominante en paredes.....70

Cuadro N° 58: Descriptores del parámetro de fragilidad económica-altura o número de plantas.....70

Cuadro N° 59: Matriz de comparación de pares de la fragilidad económica-Altura o número de plantas.70

Cuadro N° 60: Matriz de normalización de pares de la fragilidad económica-altura o número de plantas70

Cuadro N° 61: Cálculo y ponderación de pesos de todos los descriptores de la fragilidad económica ...71

Cuadro N° 62: Descriptores del parámetro de resiliencia económica .....71

Cuadro N° 63: Matriz de comparación de pares de la resiliencia económica.....71

Cuadro N° 64: Matriz de normalización de pares de la resiliencia económica .....72

Cuadro N° 65: Cálculo y ponderación de pesos de todos los descriptores de la vulnerabilidad económica .....72

Cuadro N° 66: Matriz de comparación de pares de la dimensión social.....72

Cuadro N° 67: Matriz de normalización de pares de la dimensión social .....73

Cuadro N° 68: Descriptores del parámetro de exposición social.....73

Cuadro N° 69: Matriz de comparación de pares de la exposición social .....73

Cuadro N° 70: Matriz de normalización de pares de la exposición social .....73

Cuadro N° 71: Descriptores del parámetro de fragilidad social .....74

Cuadro N° 72: Matriz de comparación de pares de la fragilidad social .....74

Cuadro N° 73: Matriz de normalización de pares de la fragilidad social .....74

Cuadro N° 74: Descriptores del parámetro de resiliencia social.....75

Cuadro N° 75: Matriz de comparación de pares de la resiliencia social .....75

Cuadro N° 76: Matriz de normalización de pares de la resiliencia social .....75

Cuadro N° 77: Cálculo y ponderación de pesos de todos los descriptores de la vulnerabilidad social ....76

Cuadro N° 78: Matriz de comparación de pares de la dimensión ambiental .....76

Cuadro N° 79: Matriz de normalización de pares de la dimensión ambiental.....76

Cuadro N° 80: Descriptores del parámetro de exposición ambiental .....77

Cuadro N° 81: Matriz de comparación de pares de la exposición ambiental.....77

Cuadro N° 82: Matriz de normalización de pares de la exposición ambiental .....77

Cuadro N° 83: Descriptores del parámetro de fragilidad ambiental.....78

Cuadro N° 84: Matriz de comparación de pares de la fragilidad ambiental.....78

Cuadro N° 85: Matriz de normalización de pares de la fragilidad ambiental.....78

Cuadro N° 86: Descriptores del parámetro de fragilidad ambiental.....79

Cuadro N° 87: Matriz de comparación de pares de la fragilidad ambiental.....79

Cuadro N° 88: Matriz de normalización de pares de la fragilidad ambiental.....79

Cuadro N° 89: Descriptores del parámetro de resiliencia ambiental .....80

Cuadro N° 90: Matriz de comparación de pares de la resiliencia ambiental.....80

Cuadro N° 91: Matriz de normalización de pares de la resiliencia ambiental .....80

Cuadro N° 92: Cálculo y ponderación de pesos de todos los descriptores de la vulnerabilidad ambiental .....81

Cuadro N° 93: Cálculo de rangos de las dimensiones social, económico y ambiental .....81

Cuadro N° 94: Niveles y rangos de vulnerabilidad .....81

Cuadro N° 95: Estratificación de la vulnerabilidad .....82

Cuadro N° 96: Determinación de los rangos de niveles de riesgo .....86

Cuadro N° 97: Niveles y rangos de riesgo .....86

Cuadro N° 98: Matriz de riesgo .....86



Cuadro N° 99: Estratificación del nivel de riesgo .....	86
Cuadro N° 100: Valoración de consecuencias .....	91
Cuadro N° 101: Valoración de frecuencia de recurrencia .....	91
Cuadro N° 102: Nivel de consecuencia y daño .....	92
Cuadro N° 103: Nivel de consecuencia y daño .....	92
Cuadro N° 104: Aceptabilidad y/o Tolerancia.....	92
Cuadro N° 105: Aceptabilidad y tolerancia del riesgo .....	93
Cuadro N° 106: Priorización.....	93

### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Mapa de Zonificación de Peligros .....	13
Figura N° 2: Mapa de Nivel de Peligro .....	14
Figura N° 3: Imagen Cronológica 2007 – Área del proyecto .....	14
Figura N° 4: Imagen cronológica del año 2014, se observa el incremento del cauce del rio Vilcanota ....	15
Figura N° 5: Mapa de Ubicación del Centro de Salud Calca .....	17
Figura N° 6: Topografía del rio Vilcanota sector del proyecto.....	18
Figura N° 7: Acceso a la zona de proyecto .....	19
Figura N° 8: Población Total en el Distrito de Calca .....	20
Figura N° 9: Población según grupo de edades del distrito.....	20
Figura N° 10: Viviendas particulares con personas presentes – NEI 2017 .....	21
Figura N° 11: Material predominante en techos.....	22
Figura N° 12: Material predominante en paredes .....	23
Figura N° 13: Tipo de abastecimiento de agua.....	24
Figura N° 14: Reporte Estadístico Abastecimiento de Agua según su procedencia.....	24
Figura N° 15: Servicios higiénicos en el distrito .....	25
Figura N° 16: Reporte Estadístico Abastecimiento de Agua según su procedencia.....	26
Figura N° 17: Alumbrado público.....	26
Figura N° 18: Reporte Estadístico Alumbrado Eléctrico por Red Publica.....	27
Figura N° 19: Precipitación Máxima Diaria.....	30
Figura N° 20: Mapa de máximas precipitaciones de la Zona Evaluada .....	31
Figura N° 21: Mapa de Clasificación de pendientes de la Zona Evaluada .....	34
Figura N° 22: Mapa de Geomorfología de la Zona Evaluada.....	37
Figura N° 23: Mapa de Clasificación de Unidades Litoestratigráficas.....	40
Figura N° 24: Afluentes de la subcuenca Vilcanota.....	43
Figura N° 25: Mapa de Tirantes (m) para la Zona de Evaluación .....	45
Figura N° 26: Sección al inicio del proyecto Tirante alcanzado 4.90 m.....	45
Figura N° 27: Sección en la parte central del proyecto Tirante alcanzado 5.31 m .....	46
Figura N° 28: Sección en la parte central del proyecto Tirante alcanzado 5.76 m .....	46
Figura N° 29: Sección en la parte central del proyecto Tirante alcanzado 5.59 m .....	46
Figura N° 30: Velocidades máximas para la Zona del Estudio .....	47
Figura N° 31: Sección en la parte central del proyecto Velocidad alcanzada 3.34 m/s .....	47
Figura N° 32: Sección en la parte central del proyecto Velocidad alcanzada 2.60 m/s .....	48



Figura N° 33: Sección en la parte central del proyecto Velocidad alcanzada 1.23 m/s .....	48
Figura N° 34: Sección en la parte central del proyecto Velocidad alcanzada 2.97 m/s .....	48
Figura N° 35: Metodología general para determinar la peligrosidad .....	49
Figura N° 36: Flujograma general del proceso de análisis de información .....	50
Figura N° 37: Susceptibilidad a Inundaciones por lluvias intensas .....	51
Figura N° 38: Susceptibilidad ante inundaciones .....	51
Figura N° 39: Susceptibilidad a Movimientos en masa .....	52
Figura N° 40: Mapa de parámetro de evaluación velocidad de flujo .....	53
Figura N° 41: Mapa de parámetro de evaluación altura de flujo .....	53
Figura N° 42: Mapa de peligro .....	63
Figura N° 43: Metodología de análisis de vulnerabilidad .....	65
Figura N° 44: Mapa de vulnerabilidad .....	84
Figura N° 45: Flujo para elaboración de mapa de riesgo .....	85
Figura N° 46: Mapa de riesgo .....	90

  
 GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE PROYECTOS  
 SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
 CUSCO  
 Ing. Rocío Indira Tumpo Aguilar  
 PROYECTISTA EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J.N. 142-2018-CENE-PRED-J  
 CIP. 13706





## PRESENTACIÓN

La gestión del riesgo de desastres, en un marco amplio como el proceso de planificación, es uno de los procesos más importantes y transversales que aseguran el desarrollo sostenible de todos los componentes de un medio específico. Considerando ello, el primer paso para un adecuado proceso de gestión del riesgo de desastre, es la evaluación del riesgo por fenómenos naturales y antrópicos, enmarcados en los nuevos lineamientos técnicos planteados por el CENEPRED, ente rector del proceso.

El CENEPRED, regula el proceso de Análisis de Gestión de riesgo originados por fenómenos naturales y de la Estimación del Riesgo de Desastres a través del documento denominado "Lineamientos Técnicos del proceso de Estimación del Riesgo de Desastres", aprobado mediante Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM del 26 de diciembre del 2012. Para llevar a cabo este proceso, se ha de utilizar el "Manual para la Evaluación de Riesgos" originados por fenómenos naturales del CENEPRED.

La finalidad de la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales, es dar a conocer el nivel de riesgos del área de intervención y plantear una propuesta de prevenir y reducir los riesgos de desastres, que sirve de insumo a la toma de decisiones para la elaboración del Expediente Técnico "Creación de Atención de Servicios de Salud Hospitalarios en Calca de la Provincia de Calca del Departamento de Cusco".

Así mismo, uno de los criterios de selección de terrenos para establecimientos de salud, es la evaluación de riesgos, contemplados en la Norma Técnica de Salud N° 110-MINSA-DGIEMV. 01 para Infraestructura y Equipamiento de los Establecimientos de Salud de Segundo Nivel de Atención.

## DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

Del Terreno

### CRITERIOS DE SELECCIÓN

#### **Relacionado a la localización y accesibilidad**

La localización del terreno propuesto debe ser concordante con instrumentos que permitan su evaluación y análisis consecuente como son los mapas de riesgo.

#### **Relacionado a la ubicación del terreno**

Los terrenos para establecimientos de salud no deben ubicarse:

- En terrenos vulnerables a fenómenos naturales, inundaciones, desbordes por corrientes o fuerzas erosivas y/o deslizamientos.
- En cuencas con topografías accidentada, como lecho de ríos, aluviones, huaycos.
- A terrenos de pendiente inestable, ni al pie o borde de laderas.
- A una distancia no menor a 300 m., lineales al borde de ríos, lagos o lagunas ni a 1 km., del litoral. Debe de haber una distancia menor a la indicada, deberá justificarse con un Estudio de Análisis de Riesgo a detalle.
- En suelos provenientes de rellenos sanitarios.
- Donde existan fallas geológicas o prohíban los mapas de peligro o mapas de microzonificación sísmica elaborados por la autoridad competente. Asimismo, en terrenos ubicados próximos a un volcán.

#### **Relacionado al suelo del terreno**

a. Sera preferible elegir terrenos de suelo estable, seco, compacto de grano grueso y buena capacidad portante, así como aquellos donde haya presencia de aguas subterráneas, se debe proponer una cimentación de acuerdo a estudios geotécnicos los cuales permitan obtener la información geológica y geotécnica del terreno, necesaria para definir el tipo y condiciones de cimentación.

#### **Relacionado al nivel de riesgo de la localidad donde se ubica el terreno elegido**

a. Los establecimientos de salud que seleccionen terrenos nuevos, deben adjuntar el informe de Estimación del Riesgo de la localidad donde se ubique el terreno elegido, de acuerdo al Manual básico para la Estimación del Riesgo elaborado por el INDECI y aprobado con Resolución Jefatural N°317-2006 – INDECI.



## CAPÍTULO I: DATOS GENERALES

### 1.1 Objetivo general

Determinar los niveles de riesgo por inundaciones fluviales, del área de influencia del proyecto "Creación de Atención de Servicios de Salud Hospitalarios en Calca de la Provincia de Calca del Departamento de Cusco".

### 1.2 Objetivos específicos

- Identificar y determinar los niveles de peligro, y elaborar el mapa de peligro del área de estudio.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad de la infraestructura propuesta en el proyecto, y elaborar el mapa de vulnerabilidad correspondiente.
- Establecer los niveles del riesgo de la infraestructura propuesta en el proyecto y elaborar el mapa de riesgo.
- Evaluar la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo en las condiciones actuales de la infraestructura de salud.
- Identificar las medidas de control del riesgo.

### 1.3 Finalidad

Fortalecer el proceso de formulación y aprobación del proyecto "Creación de Atención de Servicios de Salud Hospitalarios en Calca de la Provincia de Calca del Departamento de Cusco", con un documento técnico, alineado a los objetivos nacionales de prevención y reducción del riesgo de desastres en el marco de lo estipulado según la normativa vigente.

### 1.4 Justificación

Sustentar la factibilidad de ejecución del proyecto "Creación de Atención de Servicios de Salud Hospitalarios en Calca de la Provincia de Calca del Departamento de Cusco" desde el punto de vista de la gestión del riesgo de desastres, así mismo confirmar la necesidad del mejoramiento del servicio estructural y de salud, por último, consolidar la implementación de acciones de prevención y/o reducción del riesgo por inundación fluvial.

### 1.5 Antecedentes

- ✓ Reporte de Emergencias en la provincia de Calca del 2019 – 2024, tomado del SINPAD- INDECI.

*Cuadro Nº 1: Registro de Emergencias y peligros en el Distrito de Calca 2019 – 2024*

CÓDIGO	PELIGRO PRINCIPAL	DEP. / PROV. / DIST.	FECHA	HORA
--------	-------------------	----------------------	-------	------



"Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco"

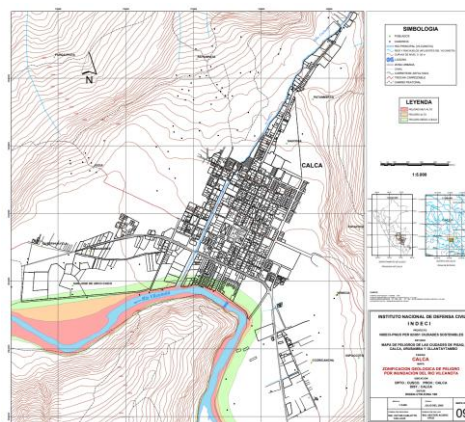
187564	INCENDIOS URBANOS	CUSCO / CALCA / CALCA	16/01/2024 00:00	17:01:00
184575	TEMPORALES (VIENTOS CON LLUVIAS)	CUSCO / CALCA / CALCA	12/03/2023 00:00	22:12:00
175636	INCENDIOS FORESTALES	CUSCO / CALCA / CALCA	25/06/2023 00:00	11:06:00
173159	NEVADAS	CUSCO / CALCA / CALCA	08/05/2023 00:00	06:05:00
172494	TEMPORALES (VIENTOS CON LLUVIAS)	CUSCO / CALCA / CALCA	24/04/2023 00:00	17:04:00
165636	GRANIZADAS	CUSCO / CALCA / CALCA	03/04/2023 00:00	17:03:00
162759	HELADOS	CUSCO / CALCA / CALCA	02/06/2023 00:00	05:02:00
162053	GRANIZADAS	CUSCO / CALCA / CALCA	31/01/2023 00:00	14:01:00
161855	HELADOS	CUSCO / CALCA / CALCA	26/01/2023 00:00	05:01:00
161551	HELADOS	CUSCO / CALCA / CALCA	23/01/2023 00:00	04:01:00
160797	TEMPORALES (VIENTOS CON LLUVIAS)	CUSCO / CALCA / CALCA	25/12/2022 00:00	15:12:00
160796	DÉFICIT HÍDRICO	CUSCO / CALCA / CALCA	25/12/2022 00:00	10:12:00
159671	INCENDIOS FORESTALES	CUSCO / CALCA / CALCA	17/11/2022 00:00	15:11:00
159390	INCENDIOS FORESTALES	CUSCO / CALCA / CALCA	13/11/2022 00:00	15:11:00
159161	INCENDIOS URBANOS	CUSCO / CALCA / CALCA	11/08/2022 00:00	15:11:00
158712	INCENDIOS FORESTALES	CUSCO / CALCA / CALCA	28/10/2022 00:00	22:10:00
158340	INCENDIOS FORESTALES	CUSCO / CALCA / CALCA	17/10/2022 00:00	17:10:00
157831	INCENDIOS FORESTALES	CUSCO / CALCA / CALCA	10/06/2022 00:00	17:10:00
156374	INCENDIOS URBANOS	CUSCO / CALCA / CALCA	24/08/2022 00:00	00:08:00
152679	DESLIMACIÓN	CUSCO / CALCA / CALCA	13/04/2022 00:00	04:04:00
151209	DESLIMACIÓN	CUSCO / CALCA / CALCA	20/03/2022 00:00	11:03:00
147714	DESLIMACIÓN	CUSCO / CALCA / CALCA	26/01/2022 00:00	23:01:00
146966	NEVADAS	CUSCO / CALCA / CALCA	01/10/2022 00:00	23:01:00
144333	INCENDIOS FORESTALES	CUSCO / CALCA / CALCA	24/10/2021 00:00	13:10:00
143060	NEVADAS	CUSCO / CALCA / CALCA	21/09/2021 00:00	08:09:00
142678	INCENDIOS URBANOS	CUSCO / CALCA / CALCA	09/06/2021 00:00	11:09:00
140802	INCENDIOS FORESTALES	CUSCO / CALCA / CALCA	07/07/2021 00:00	14:07:00
139923	INCENDIOS FORESTALES	CUSCO / CALCA / CALCA	06/10/2021 00:00	13:06:00
139899	INCENDIOS FORESTALES	CUSCO / CALCA / CALCA	06/09/2021 00:00	17:06:00
137797	LLUVIA INTENSA	CUSCO / CALCA / CALCA	04/04/2021 00:00	11:04:00
137415	HUAICO	CUSCO / CALCA / CALCA	27/03/2021 00:00	22:03:00
137208	DESLIMACIÓN	CUSCO / CALCA / CALCA	23/03/2021 00:00	10:03:00
137150	DESLIMACIÓN	CUSCO / CALCA / CALCA	22/03/2021 00:00	08:03:00
135041	DESLIMACIÓN	CUSCO / CALCA / CALCA	18/02/2021 00:00	04:02:00
134847	DESLIMACIÓN	CUSCO / CALCA / CALCA	15/02/2021 00:00	11:02:00
134506	INUNDACIÓN POR DESBORDE DE CANALES	CUSCO / CALCA / CALCA	02/10/2021 00:00	17:02:00
134260	LLUVIA INTENSA	CUSCO / CALCA / CALCA	08/02/2021 00:00	05:02:00
133490	INUNDACIÓN POR DESBORDE DE CANALES	CUSCO / CALCA / CALCA	25/01/2021 00:00	06:01:00
133487	INCENDIOS URBANOS	CUSCO / CALCA / CALCA	24/01/2021 00:00	12:01:00
131734	INUNDACIÓN POR DESBORDE DE CANALES	CUSCO / CALCA / CALCA	16/12/2020 00:00	13:12:00
130864	GRANIZADAS	CUSCO / CALCA / CALCA	25/11/2020 00:00	03:11:00
130380	HELADOS	CUSCO / CALCA / CALCA	15/11/2020 00:00	03:11:00
130165	VIENTOS FUERTES	CUSCO / CALCA / CALCA	11/09/2020 00:00	12:11:00
129622	INCENDIOS FORESTALES	CUSCO / CALCA / CALCA	28/10/2020 00:00	10:10:00
129551	TEMPORALES (VIENTOS CON LLUVIAS)	CUSCO / CALCA / CALCA	26/10/2020 00:00	04:10:00
127846	INCENDIOS URBANOS	CUSCO / CALCA / CALCA	09/06/2020 00:00	18:09:00
127837	INCENDIOS FORESTALES	CUSCO / CALCA / CALCA	09/06/2020 00:00	12:09:00
127655	VIENTOS FUERTES	CUSCO / CALCA / CALCA	09/01/2020 00:00	11:09:00
127293	INCENDIOS FORESTALES	CUSCO / CALCA / CALCA	22/08/2020 00:00	16:08:00
126417	CERROS DERRUMBE	CUSCO / CALCA / CALCA	01/08/2020 00:00	12:08:00
126125	HELADOS	CUSCO / CALCA / CALCA	22/07/2020 00:00	04:07:00
122983	DESLIMACIÓN	CUSCO / CALCA / CALCA	16/04/2020 00:00	10:04:00
122897	INCENDIOS URBANOS	CUSCO / CALCA / CALCA	04/12/2020 00:00	11:04:00
122704	INCENDIOS URBANOS	CUSCO / CALCA / CALCA	04/12/2020 00:00	11:04:00
121807	EPIDEMIA COVID-19	CUSCO / CALCA / CALCA	16/03/2020 00:00	12:03:00
121334	CERROS DERRUMBE	CUSCO / CALCA / CALCA	23/03/2020 00:00	12:03:00

121257	COLAPSO POR ANTIGUEDAD	CUSCO / CALCA / CALCA	21/03/2020 00:00	13:03:00
121223	COLAPSO POR ANTIGUEDAD	CUSCO / CALCA / CALCA	19/03/2020 00:00	12:03:00
120106	CERROS DERRUMBE	CUSCO / CALCA / CALCA	03/02/2020 00:00	22:03:00
118910	DESLIMACIÓN	CUSCO / CALCA / CALCA	13/02/2020 00:00	00:02:00
118031	LLUVIA INTENSA	CUSCO / CALCA / CALCA	02/06/2020 00:00	21:02:00
116285	INUNDACIÓN POR DESBORDE DE RIO	CUSCO / CALCA / CALCA	20/01/2020 00:00	08:01:00
115848	INUNDACIÓN POR DESBORDE DE RIO	CUSCO / CALCA / CALCA	01/08/2020 00:00	15:01:00
115847	LLUVIA INTENSA	CUSCO / CALCA / CALCA	01/08/2020 00:00	14:01:00
115843	LLUVIA INTENSA	CUSCO / CALCA / CALCA	01/07/2020 00:00	14:01:00
115421	DESLIMACIÓN	CUSCO / CALCA / CALCA	01/06/2020 00:00	01:01:00
114893	DESLIMACIÓN	CUSCO / CALCA / CALCA	03/08/2019 00:00	09:03:00
114891	LLUVIA INTENSA	CUSCO / CALCA / CALCA	03/07/2019 00:00	04:03:00
114890	INUNDACIÓN POR DESBORDE DE CANALES	CUSCO / CALCA / CALCA	27/03/2019 00:00	12:03:00
114886	DESLIMACIÓN	CUSCO / CALCA / CALCA	04/02/2019 00:00	11:04:00
114619	INUNDACIÓN POR DESBORDE DE RIO	CUSCO / CALCA / CALCA	04/11/2019 00:00	06:04:00
114616	LLUVIA INTENSA	CUSCO / CALCA / CALCA	25/03/2019 00:00	17:03:00
114614	LLUVIA INTENSA	CUSCO / CALCA / CALCA	20/03/2019 00:00	05:03:00
114612	LLUVIA INTENSA	CUSCO / CALCA / CALCA	26/02/2019 00:00	16:02:00
114125	INCENDIOS URBANOS	CUSCO / CALCA / CALCA	11/05/2019 00:00	01:11:00
114118	GRANIZADAS	CUSCO / CALCA / CALCA	26/11/2019 00:00	12:11:00
112836	INCENDIOS FORESTALES	CUSCO / CALCA / CALCA	18/10/2019 00:00	11:10:00
103984	LLUVIA INTENSA	CUSCO / CALCA / CALCA	19/03/2019 00:00	02:03:00
103582	LLUVIA INTENSA	CUSCO / CALCA / CALCA	15/02/2019 00:00	02:02:00

FUENTE: SINPAD – INDECI

- ✓ Reporte Complementario N°022, en fecha 11/01/2016, COEN – INDECI. Inundaciones afecta el distrito el distrito de Calca – Cusco, El 07 de enero de 2016, a las 20:30 horas aproximadamente, se registraron precipitaciones pluviales intensas que ingresaron por los techos y puertas, ocasionando inundaciones leves en las viviendas de los sectores de Manzanares, Sausedal y Barrio Cusipata de la provincia y distrito de Calca.
- ✓ Estudio de Mapa de Peligros de la Ciudad de Calca Escala 1:5000, Proyecto INDECI – PNUDPER/02/051 Ciudades Sostenibles, en base al Modelamiento hidráulico del estudio consideran de Peligro bajo al terreno donde se proyectó el Establecimiento de Salud de Calca.

Figura N° 1: Mapa de Zonificación de Peligros

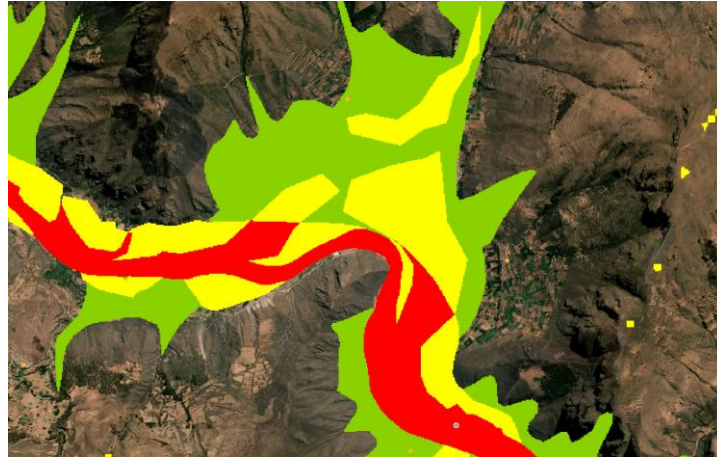


FUENTE: INDECI – SIGRID

"Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco"

- ✓ Mapa por Región elaborado en el marco del proyecto de la Dirección de Geología Ambiental del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. (INGEMMET). en función a la escala de trabajo 1:1 000 000; se consideró dos variables: rangos de pendiente y subunidades geomorfológicas. La pendiente del terreno, se elaboró a partir de la información topográfica a escala 1:100000, del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Figura Nº 2: Mapa de Nivel de Peligro



FUENTE: INGEMMET Y SIGRID

### 1.5.1 Imágenes Cronológicas

Imagen cronológica del año 2007 y 2014, se observa el cauce del rio Vilcanota y el área del proyecto.

Figura Nº 3: Imagen Cronológica 2007 – Área del proyecto



Image © 2024 Maxar Technologies  
FUENTE: GOOGLE EARTH

Figura N° 4: Imagen cronológica del año 2014, se observa el incremento del cauce del río Vilcanota



FUENTE: GOOGLE EARTH

### 1.6 Marco normativo

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Política de Estado N° 32 referida a la "Gestión del Riesgo de Desastres"
- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM que aprueba la Política Nacional de Gestión de Riesgo de Desastre.
- Decreto Supremo N° 034-2014-PCM. Creación del Plan Nacional de la Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.



*"Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco"*

- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111 – 2012 – PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 de julio del 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción”.



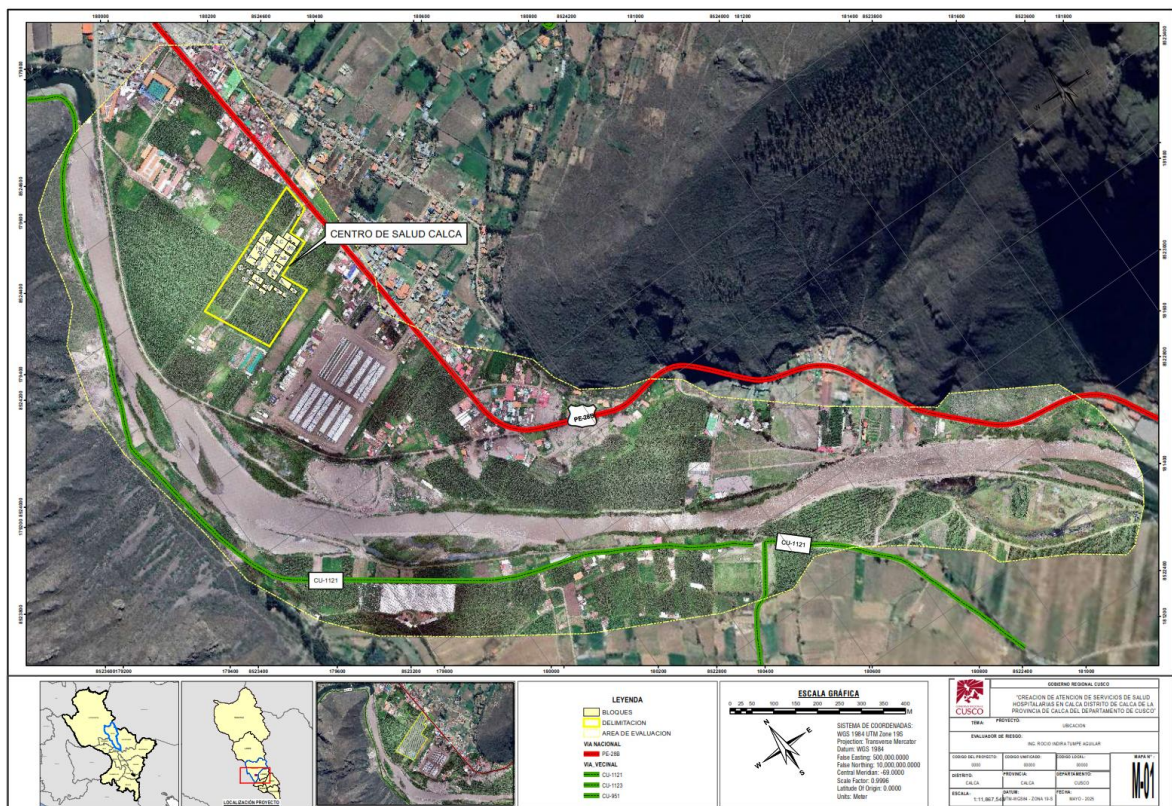
## CAPÍTULO II: SITUACIÓN GENERAL

### 2.1 Ubicación política

El Proyecto "CREACIÓN DE ATENCIÓN DE SERVICIOS DE SALUD HOSPITALARIOS EN CALCA DISTRITO DE CALCA DE LA PROVINCIA DE CALCA DEL DEPARTAMENTO DE CUSCO", se encuentra ubicada en:

Centro Poblado : Calca  
Distrito : Calca  
Provincia : Calca  
Departamento : Cusco

Figura Nº 5: Mapa de Ubicación del Centro de Salud Calca



FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

### 2.2 Base Topográfica

Del Servicio de Elaboración de Estudio Hidrológico e Hidráulico para el PI "CREACION DE ATENCION DE SERVICIOS DE SALUD HOSPITALARIOS EN CALCA DISTRITO CALCA DE LA PROVINCIA DE CALCA DEL DEPARTAMENTO DEL CUSCO"<sup>1</sup>, para la simulación hidráulica de cualquier curso o corriente de agua la

<sup>1</sup> Consultor de Obras y Servicios - Ing. Civil Fredy H. Quispe Pariguana , Especialista en Hidrología e Hidráulica

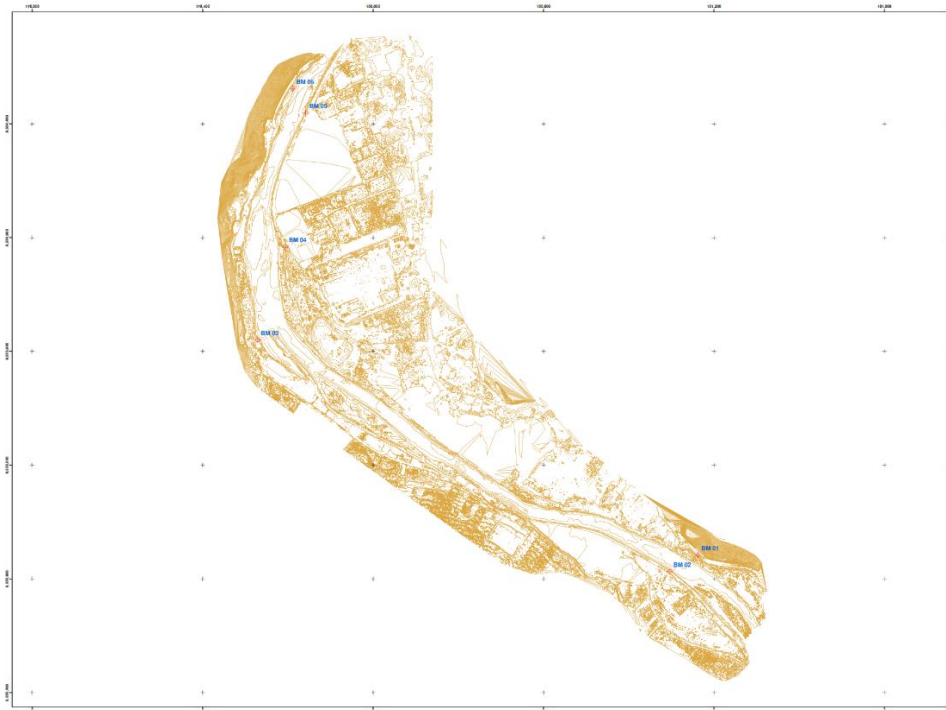
topografía con la batimetría del río en formato DEM (considerando las posibles áreas de inundación), los caudales de ingreso, la cobertura vegetal (uso de suelo), etc.

Para el modelamiento de la cuenca del río Vilcanota, se consideró las siguientes premisas:

- ✓ Topografía : Topografía con curvas de nivel con un espaciamiento de 1 m y una batimetría en el cauce.
- ✓ Cota de fondo : Batimetría.
- ✓ Coberturas : Uso de suelo (Ortofoto).
- ✓ Caudal : Se utilizó caudal pico de las microcuencas aportantes al proyecto con periodo de retorno de 100 años.

Se consideran las características de la zona del proyecto entre otras cuya topografía está incluida en el modelo de elevación digital utilizado para el modelamiento hidráulico.

Figura Nº 6: Topografía del río Vilcanota sector del proyecto



FUENTE: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

### 2.3 Vías de acceso

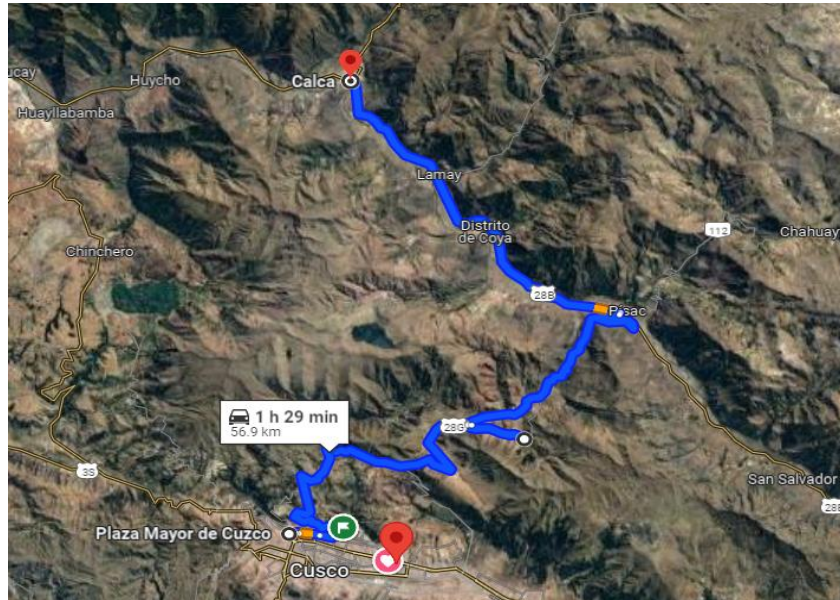
Existe 01 vía acceso a la zona de estudio del Hospital de Calca:

La vía principal es la vía de acceso que inicia desde la ciudad de Cusco, Yuncaypata, Corao, Huancalle, Taray, Pisac, Coya, Lamay, Calca. La distancia registrada en este caso es de 56.9 Km, aproximadamente.

"Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco"

La superficie de rodadura del tramo mencionado en su mayor parte está conformada por un pavimento flexible, en un tiempo aproximado de 1 hora 29 minutos.

Figura Nº 7: Acceso a la zona de proyecto



FUENTE: GOOGLE MAPS

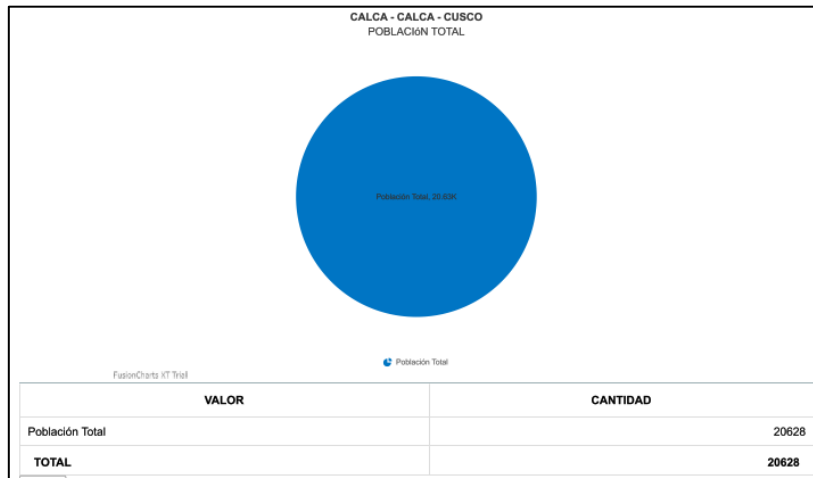
## 2.4 Características Sociales

Se describe a continuación las características sociales del "CREACIÓN DE ATENCIÓN DE SERVICIOS DE SALUD HOSPITALARIOS EN CALCA DISTRITO DE CALCA DE LA PROVINCIA DE CALCA DEL DEPARTAMENTO DE CUSCO", esto en base a la información obtenida del Sistema de Información Estadístico, desarrollado por el INEI el año 2017, tomando la información del Distrito Calca, según se detalla a continuación:

### 2.4.1 Población total

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e informática 2017 y SIGRID, señala que el distrito de Calca, cuenta con una población de 20628 habitantes, entre hombres y mujeres, según se detalla en el cuadro siguiente:

Figura N° 8: Población Total en el Distrito de Calca



FUENTE: INEI Y SIGRID

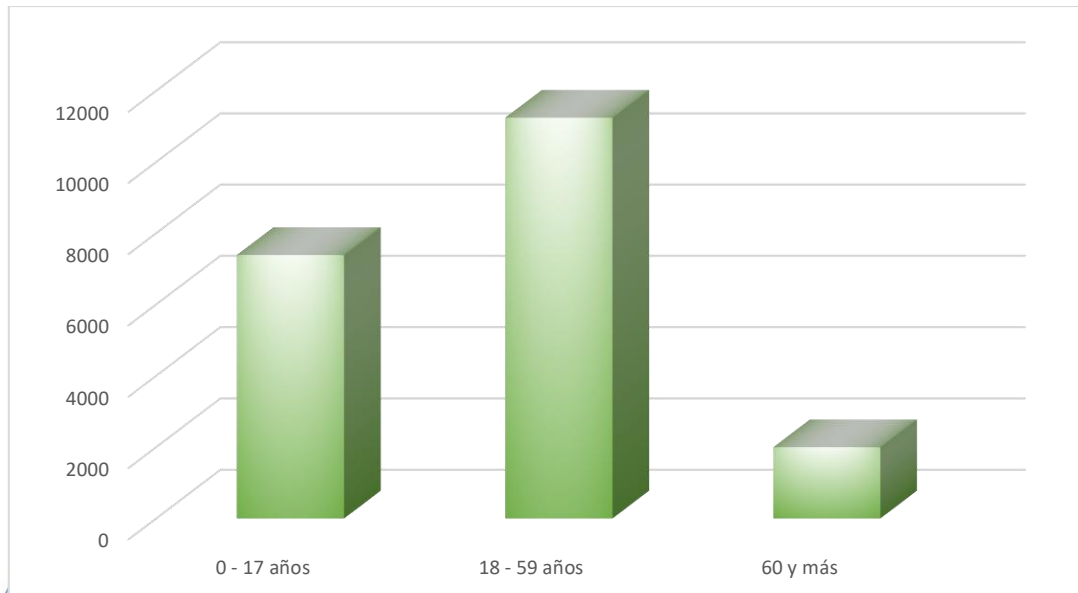
**Población Según Grupo de Edades:** De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e informática 2017 y SIGRID, se puede observar la distribución de la población.

Cuadro N° 2: Población según grupo de edades del distrito

Edades	Población	Porcentaje
0 - 17 años	7387	35,8
18 - 59 años	11245	54,5
60 y mas	1996	9,7
Total, Población	20628	100

FUENTE: INEI – ELABORACIÓN DEL EQUIPO TÉCNICO

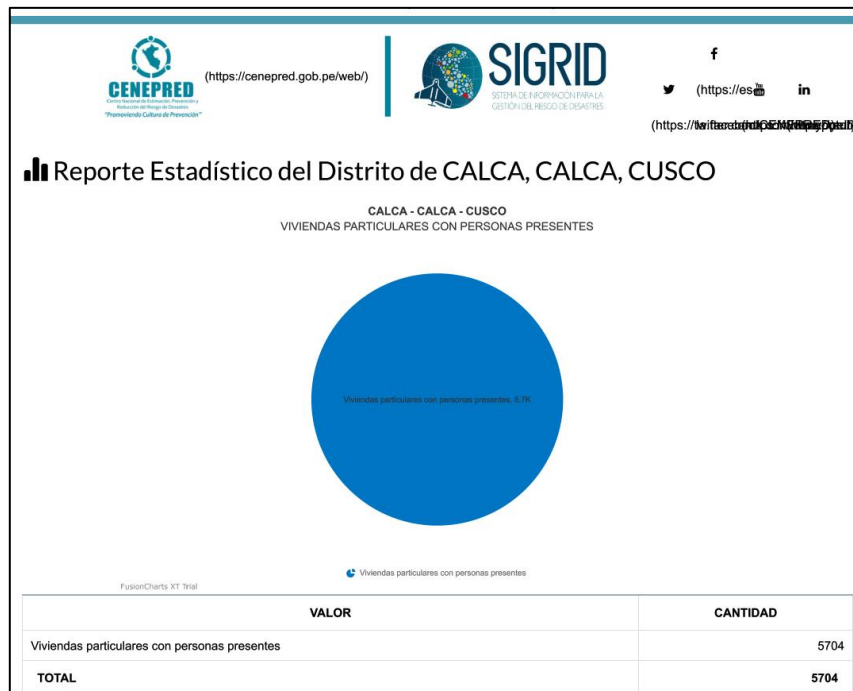
Figura N° 9: Población según grupo de edades del distrito



FUENTE: INEI – ELABORACIÓN DEL EQUIPO TÉCNICO

## 2.4.2 Vivienda

Figura N° 10: Viviendas particulares con personas presentes – NEI 2017



FUENTE: CENEPRED - SIGRID

### Material predominante en techos

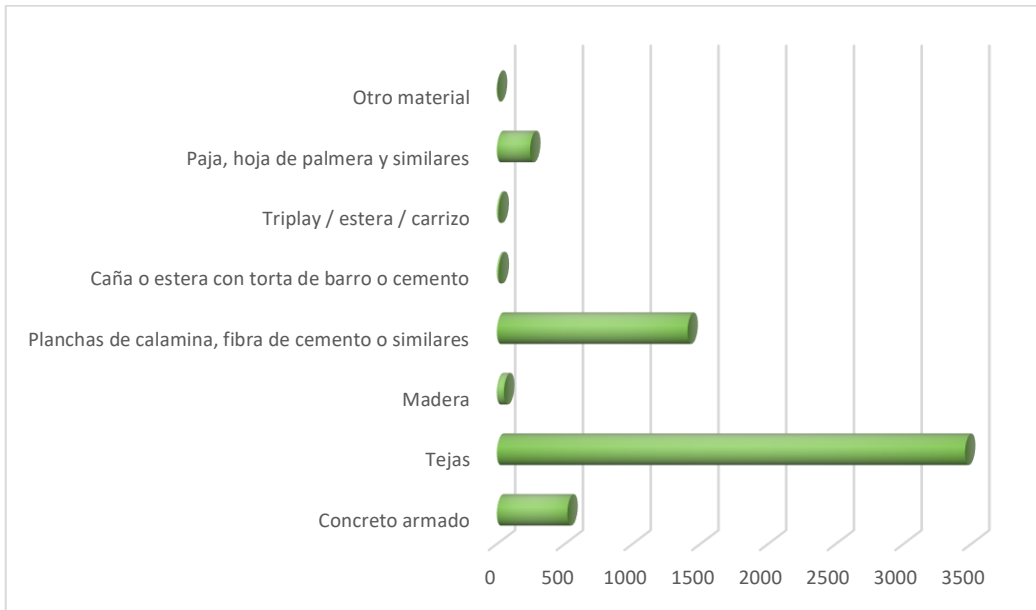
Material Predominante en Techos: De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e informática 2017 y SIGRID, señala que el distrito de Calca cuenta con 5704 viviendas con la predominancia en sus techos de tejas con 3455 con un 60.57%, techos de planchas de calamina y/o fibra de cemento o similares 1406 un porcentaje de 24.65%, concreto armado en un total de 520 siendo un 9.12%.

Cuadro N° 3: Material predominante en techos

Material Predominante en Techos	Viviendas	Porcentaje (%)
Concreto armado	520	9,12
Tejas	3455	60,57
Madera	53	0,93
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	1406	24,65
Caña o estera con torta de barro o cemento	13	0,23
Triplay / estera / carrizo	12	0,21
Paja, hoja de palmera y similares	245	4,30
Otro material	0	0,00
<b>Total</b>	<b>5704</b>	<b>100</b>

FUENTE: INEI – ELABORACIÓN DEL EQUIPO TÉCNICO

Figura N° 11: Material predominante en techos



FUENTE: INEI – ELABORACIÓN DEL EQUIPO TÉCNICO

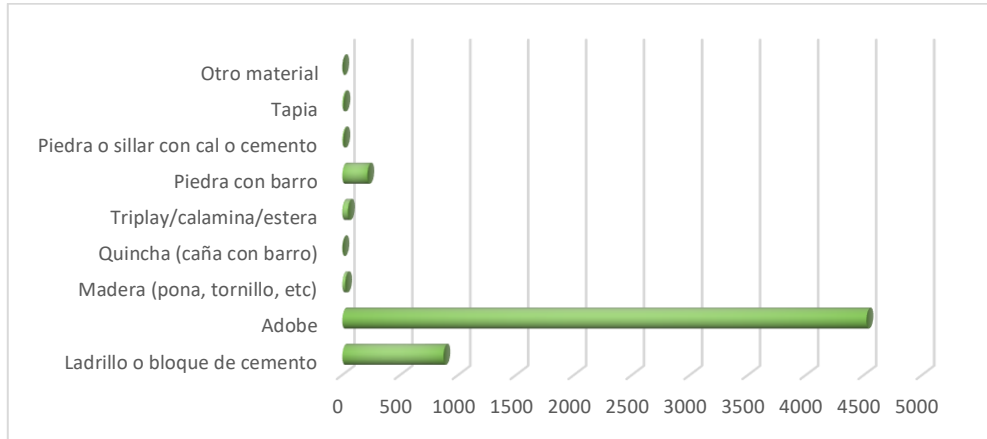
**Material Predominante en las Paredes:** De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e informática 2017 y SIGRID, señala que el distrito de Calca cuenta con 5704 viviendas, de las cuales el material predominante es Adobe siendo un 79.26% de las viviendas, 873 de ladrillo o bloque de cemento siendo un 15.31% y 216 viviendas con predominancia de piedra con barro con 3.79%.

Cuadro N° 4: Tipo de material predominante de paredes

Material Predominante en Paredes	Viviendas	Porcentaje (%)
Ladrillo o bloque de cemento	873	15,31
Adobe	4521	79,26
Madera (pona, tornillo, etc.)	25	0,44
Quincha (caña con barro)	1	0,02
Triplay/calamina/estera	49	0,86
Piedra con barro	216	3,79
Piedra o sillar con cal o cemento	9	0,16
Tapia	10	0,18
Otro material	0	0,00
Total	5704	100

FUENTE: INEI – ELABORACIÓN DEL EQUIPO TÉCNICO

Figura N° 12: Material predominante en paredes



FUENTE: INEI – ELABORACIÓN DEL EQUIPO TÉCNICO

### 2.4.3 Servicios básicos

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística e informática 2017, señala que el distrito de Calca cuenta con los siguientes servicios básicos.

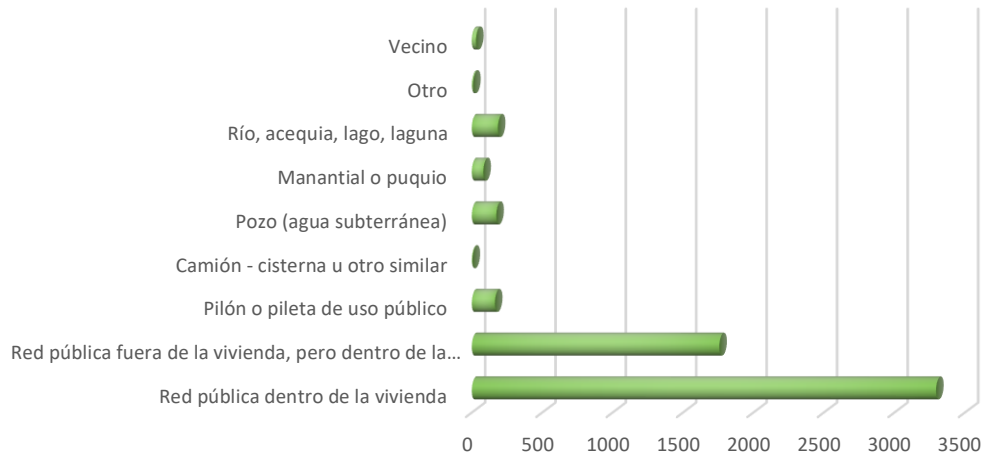
**Tipo de Abastecimiento de Agua:** De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística informática 2017, señala que el distrito de Calca cuenta con 5704 viviendas, siendo el porcentaje significativo de 57.78% con un numero de 3296 cuentan con red pública dentro de la vivienda, un porcentaje de 30.84% red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación, un numero de 185 viviendas como rio, acequia, lago, laguna con un 3.24 % y un numero de 174 como pozo (agua subterránea) siendo un 3.05%.

Cuadro N° 5: Tipo de abastecimiento de agua

Tipo de Abastecimiento de Agua	Viviendas	Porcentaje (%)
Red pública dentro de la vivienda	3296	57,78
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	1759	30,84
Pilón o pileta de uso público	164	2,88
Camión - cisterna u otro similar	5	0,09
Pozo (agua subterránea)	174	3,05
Manantial o puquio	82	1,44
Río, acequia, lago, laguna	185	3,24
Otro	9	0,16
Vecino	30	0,53
Total	5704	100

FUENTE: INEI – ELABORACIÓN DEL EQUIPO TÉCNICO

Figura N° 13: Tipo de abastecimiento de agua



FUENTE: INEI – ELABORACIÓN DEL EQUIPO TÉCNICO

Figura N° 14: Reporte Estadístico Abastecimiento de Agua según su procedencia



(<https://cenepred.gob.pe/web/>)



(<https://es.wikipedia.org/wiki/SIGRID>)

### Reporte Estadístico del Distrito de CALCA, CALCA, CUSCO

CALCA - CALCA - CUSCO  
ABASTECIMIENTO DE AGUA PROVENIENTE



VALOR	CANTIDAD
Red pública dentro de la vivienda	3296
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	1759
Pilón o pileta de uso público	164
Camión - cisterna u otro similar	5
Pozo (agua subterránea)	174
Manantial o puquio	82
Río, acequia, lago, laguna	185
Otro	9
Vecino	30
<b>TOTAL</b>	<b>5704</b>

FUENTE: CENEPRED - SIGRID



### Servicios higiénicos

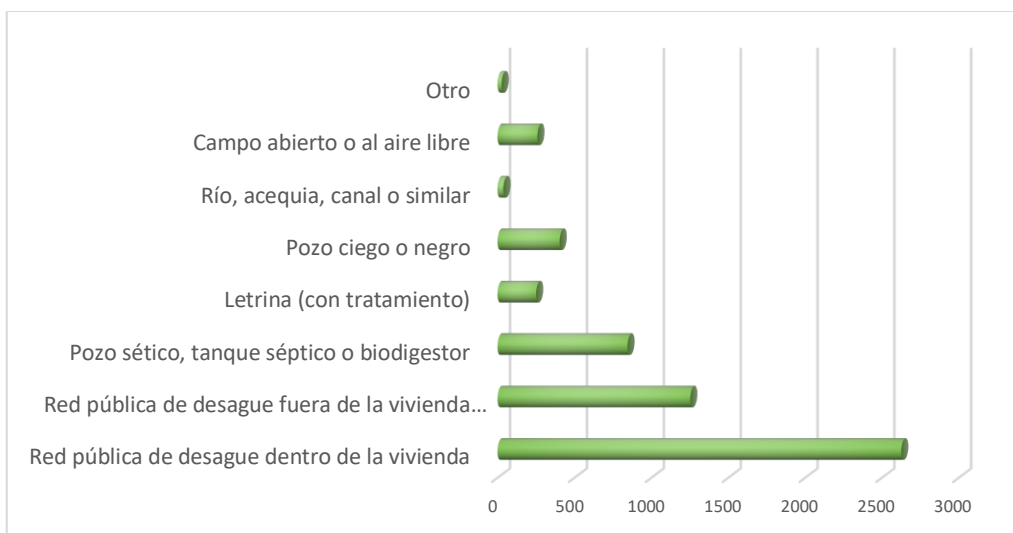
De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e informática 2017, señala que el distrito de Calca, cuenta con 5704 viviendas, 2626 viviendas con red pública de desagüe dentro de la vivienda con un 46.04% y las demás como se detalla en el cuadro siguiente:

Cuadro Nº 6: Servicios higiénicos en el distrito

Servicios Higiénicos	Viviendas	Porcentaje (%)
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	2626	46,04
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	1253	21,97
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	845	14,81
Letrina (con tratamiento)	251	4,40
Pozo ciego o negro	404	7,08
Río, acequia, canal o similar	39	0,68
Campo abierto o al aire libre	259	4,54
Otro	27	0,47
Total	5704	100

FUENTE: INEI – ELABORACIÓN DEL EQUIPO TÉCNICO

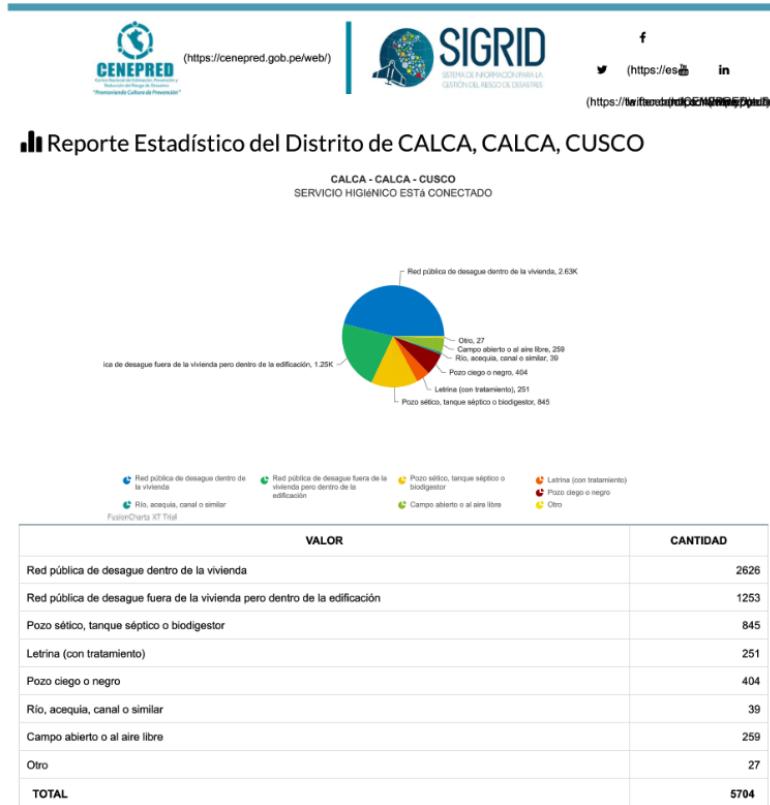
Figura Nº 15: Servicios higiénicos en el distrito



FUENTE: INEI – ELABORACIÓN DEL EQUIPO TÉCNICO

"Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco"

Figura N° 16: Reporte Estadístico Abastecimiento de Agua según su procedencia



FUENTE: CENEPRED - SIGRID

### Tipo de alumbrado público

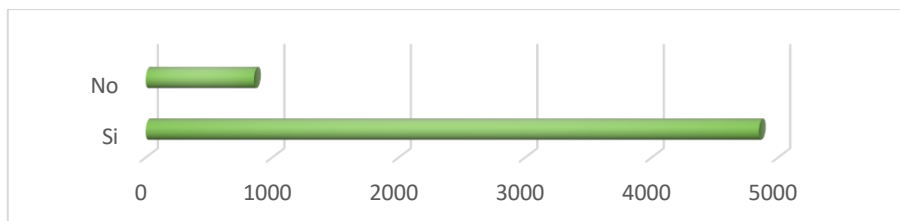
De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e informática 2017 señala que el distrito de Calca cuenta con 5704 viviendas de las cuales 4848 disponen con alumbrado público y 856 no disponen con alumbrado público.

Cuadro N° 7: Alumbrado público

Alumbrado público	Viviendas
Si Dispone con Alumbrado Eléctrico	4848
No Dispone con Alumbrado Eléctrico	856
<b>Total</b>	<b>5704</b>

FUENTE: INEI – ELABORACIÓN DEL EQUIPO TÉCNICO

Figura N° 17: Alumbrado público



FUENTE: INEI – ELABORACIÓN DEL EQUIPO TÉCNICO

Figura N° 18: Reporte Estadístico Alumbrado Eléctrico por Red Publica



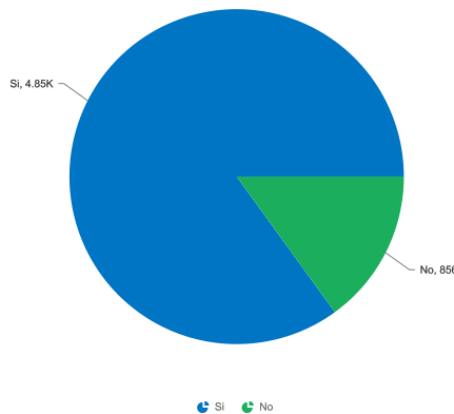
(<https://cenepred.gob.pe/web/>)



f  
in  
in  
(<https://www.facebook.com/CENEPRED/>)  
(<https://www.instagram.com/CENEPRED/>)  
(<https://www.linkedin.com/company/cenepred/>)

## Reporte Estadístico del Distrito de CALCA, CALCA, CUSCO

CALCA - CALCA - CUSCO  
ALUMBRADO ELÉCTRICO POR RED PÚBLICA



VALOR	CANTIDAD
Si	4848
No	856
<b>TOTAL</b>	<b>5704</b>

FUENTE: CENEPRED - SIGRID

## 2.5 Características Económicas

### 2.5.1 Descripción de la Población Económica Activa (PEA)

El proyecto Creación de Atención de Servicios de Salud Hospitalarios en Calca de la Provincia de Calca del Departamento de Cusco, busca desarrollar un conjunto arquitectónico armónico y unitario en toda su extensión, presente a través de la dotación de infraestructura moderna necesaria para el óptimo desarrollo de las actividades de salud. El Hospital de Calca se encuentra en su integridad enmarcado en un entorno paisajístico, para lo que la arquitectura responde a tendencias de ARQUITECTURA BIOFILLICA, como respuesta a los desafíos ambientales, buscando incorporar elementos de la naturaleza dentro de los espacios del edificio, luz natural, vegetación en contacto directo.

### 2.5.2 Descripción del proyecto

Según el programa medico funcional PMF se determina la asignación de recursos físicos para cada una de las UPSS y UPS que contara el nuevo hospital de Calca.

Cuadro N° 8: UPSS y UPS que contara el nuevo hospital de Calca.



UPSS CONSULTA EXTERNA	Numero	Descripción
CONSULTORIO DE MEDICINA INTERNA	2	
CONSULTORIO DE PEDIATRIA	2	Exclusivo por tipo de paciente
CONSULTORIO DE CIRUGIA GENERAL	1	Consultorio compartido funcionalmente en días u horario diferenciado
CONSULTORIO DE ANESTESIOLOGÍA		
CONSULTORIO DE GINECO-OBSTETRICIA	2	
CONSULTORIO DE MEDICINA DE REHABILITACION	0	Compartido funcionalmente en la UPSS de Medicina Fisica y Rehabilitación
CONSULTORIO DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA	1	Compartido funcionalmente con Sala de Yesos
CONSULTORIO DE MEDICINA FAMILIAR	1	Compartido funcionalmente en consultorio de Consejería y Prevención del Cáncer
CONSULTORIO DE OFTALMOLOGIA	1	Consultorio itinerante y compartido funcionalmente en Sala de Procedimientos de Oftalmología y Sala de Campimetría
CONSULTORIO DE OTORRINOLARINGOLOGÍA	1	Consultorio itinerante y compartido funcionalmente con Sala de Procedimientos de Audiometría
CONSULTORIO DE GASTROENTEROLOGÍA	1	Se programa consultorio para servicios itinerantes Consultorio compartido con sala de endoscopia digestiva alta, sala de electrocardiografía y sala espirometría
CONSULTORIO DE CARDIOLOGÍA		
CONSULTORIO DE NEUMOLOGÍA		
TELECONSULTORIO	1	
CONSULTORIO CRED (CRECIMIENTO Y DESARROLLO)	1	Consultorio compartido funcionalmente en días u horario diferenciado
SALA DE INMUNIZACIONES		
SALA DE ESTIMULACION TEMPRANA		
CONSEJERÍA Y PREVENCIÓN DE ITS/VIH/SIDA	1	Exclusivo por tipo de paciente
PREVENCIÓN Y CONTROL DE TBC	1	Exclusivo por tipo de paciente
ATENCIÓN INTEGRAL Y CONSEJERÍA DEL ADOLESCENTE	1	Exclusivo por tipo de paciente
CONSEJERÍA Y PREVENCIÓN DEL CÁNCER	0	Consultorio compartido funcionalmente en días u horario diferenciado con el consultorio de Medicina Familiar
ATENCIÓN INTEGRAL DEL ADULTO MAYOR	1	Consultorio compartido funcionalmente en días u horario diferenciado
CONSEJERÍA Y PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES		
CONTROL PRENATAL (INC. CONTROL PUERPERAL)	1	Consultorio compartido funcionalmente en días u horario diferenciado
PLANIFICACIÓN FAMILIAR		
PSICOPROFILAXIS	0	Funcionará en el SUM
CONSULTORIO DE ODONTOPEDIATRIA	1	
CONSULTORIO DE ODONTOLOGIA GENERAL CON SOPORTE DE RADIOLOGIA ORAL	1	
CONSULTORIO DE PSICOLOGÍA	2	
CONSULTORIO DE NUTRICION	1	
TOPICO DE PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA EXTERNA	1	
SALA DE PROCEDIMIENTOS DE CIRUGIA GENERAL	1	
SALA DE ECOGRAFÍA OBSTÉTRICA	1	Consultorios compartidos funcionalmente en días u horario diferenciado
SALA DE COLPOSCOPIA		
SALA DE PROCEDIMIENTOS GINECOLÓGICOS		
SALA DE MONITOREO FETAL	1	
SALA DE ENDOSCOPIA DIGESTIVA ALTA	0	Incluir equipamiento en consultorio itinerante de cardiología, gastroenterología y neumología

SALA DE ELECTROCARDIOGRAFÍA	0	Incluir equipamiento en consultorio itinerante de cardiología, gastroenterología y neumología
SALA DE REFRACCION + ANTESALA	1	
SALA DE PROCEDIMIENTOS DE OFTALMOLOGIA	0	Compartido funcionalmente en consultorio itinerante de Oftalmología
SALA DE CAMPIMETRÍA		
SALA DE ESPIROMETRIA	0	Compartido funcionalmente con consultorio itinerante de cardiología, gastroenterología y neumología
SALA DE YESOS	0	Compartido funcionalmente con Consultorio de Traumatología y Ortopedia
SALA DE PROCEDIMIENTOS DE AUDIOMETRIA	0	Compartido funcionalmente en consultorio itinerante de otorrinolaringología

### 2.5.3 Disponibilidad De Servicios

- ✓ El terreno destinado para el Hospital de Calca cuenta con disponibilidad de servicio básico de agua, la operación y mantenimiento está a cargo de la Empresa Municipal de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado EPS EMSAPA CALCA S.A.
- ✓ Dentro del terreno destinado para el Hospital de Calca no se tiene un sistema de tratamiento de aguas residuales, la factibilidad de servicios emitida por la Empresa Municipal de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado EPS EMSAPA CALCA S.A. señala que la conexión de alcantarillado es a la avenida Vilcanota debiéndose considerar las profundidades señaladas.
- ✓ El área del terreno destinado para el Hospital de Calca cuenta con factibilidad de suministro de energía eléctrica, cuya operación y mantenimiento está a cargo de la empresa Electro Sur Este S.A. El servicio se da en forma permanente.
- ✓ También cuenta con el servicio de Teléfono móvil cuya operación está a cargo de la Empresa MOVISTAR y CLARO, así como el servicio de internet que está a cargo de la empresa GEENET S.R.L.

## 2.6 Características Físicas

### 2.6.1 Umbrales de precipitación

De acuerdo al IPCC (Climate Change 2007: Working Group I: The Physical Science Basis). Un fenómeno meteorológico extremo es un evento "Raro" en un lugar y momento determinado. Las definiciones de raro varían, pero en general hay consenso de que las precipitaciones que superan el percentil 90, calculado de los días con precipitación acumulada diaria mayor a un (1) mm ( $RR > 1\text{mm}$ ) son considerados como días lluviosos; muy lluviosos las precipitaciones que superan el percentil 95. Mientras que extremadamente lluviosos (Extremadamente fuertes), los que superan el percentil 99. Esta clasificación es más de "abundancia" que, de intensidad orientada para tener un criterio común a la hora de clasificar un total acumulado en 24 horas, más que de evaluar la intensidad de la precipitación, aunque indirectamente lo hace.

“Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco”

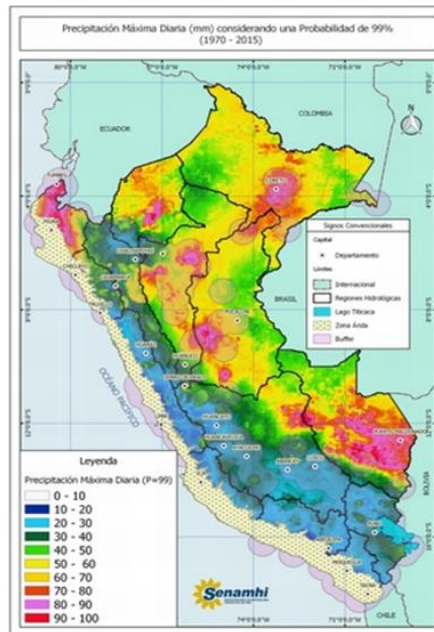
Para el cálculo de umbrales de precipitación, el SENAMHI utilizó la metodología descrita en la nota técnica 001-SENAMHI-DGM-2014 “Estimación de umbrales de precipitación extremas para la emisión de avisos meteorológicos”.

Cuadro Nº 9: Umbrales de Precipitación para la estación de Pisac

Umbrales de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas	Umbrales Calculados para la Estación de Pisac
<b>RR/día &gt; 99p</b>	Extremadamente lluvioso	RR > 26,3 mm
<b>95p &lt; RR/día ≤ 99p</b>	Muy Lluvioso	17,6 mm < RR ≤ 26,3 mm
<b>90p &lt; RR/día ≤ 95p</b>	Lluvioso	13,8 mm < RR ≤ 17,6 mm
<b>75p &lt; RR/día ≤ 90p</b>	Moderadamente lluvioso	8,2 mm < RR ≤ 13,8 mm

FUENTE: SENAMHI

Figura Nº 19: Precipitación Máxima Diaria



FUENTE: SENAMHI 2016

Consideramos para la zona evaluada un umbral de Precipitación de RR/día > 99p.



GOBIERNO REGIONAL  
**CUSCO**

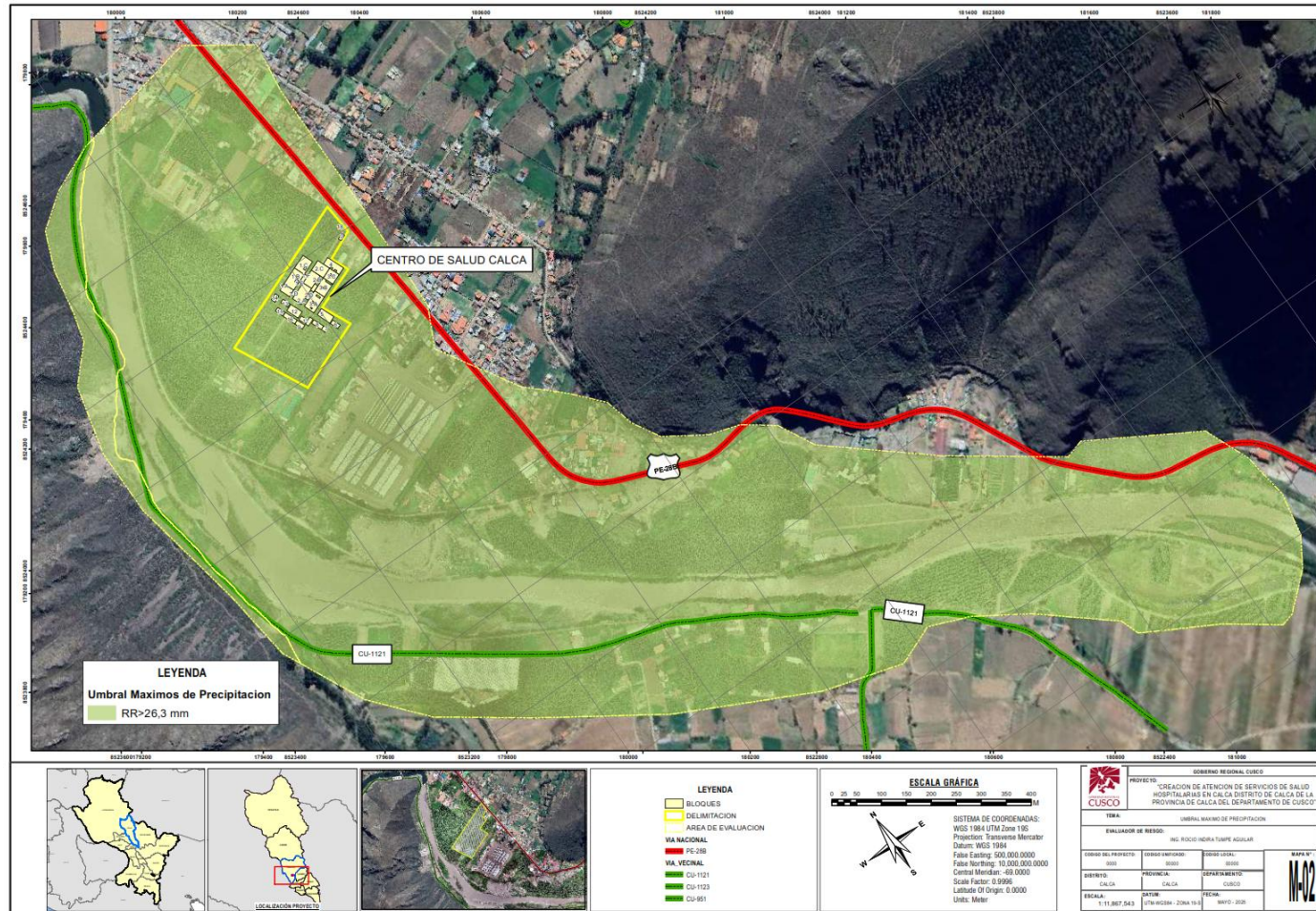
Gobierno Regional  
de Cusco

Gerencia Regional de Gestión  
de Inversiones de  
Infraestructura

Subgerencia de Gestión de  
Estudios y Proyectos

"Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco"

Figura N° 20: Mapa de máximas precipitaciones de la Zona Evaluada



FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE PROYECTOS  
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
Ing. Rocío Indira Tumpa Aguilar  
PROYECTISTA EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 142-2018-CENEPRO-J  
CIP. 13706

## 2.6.2 Condiciones Geomorfológicas

### 2.6.2.1 Pendiente del terreno

La clasificación de pendientes de la zona evaluada es un factor muy importante que tiene relación con la infiltración, la escorrentía superficial, la humedad del suelo, y la contribución del agua subterránea a la escorrentía Van Zuidam (1986) propone una categorización de la pendiente de la cuenca como detalla el siguiente cuadro.

*Cuadro Nº 10: Clasificación de Pendientes*

<b>Clasificación (°)</b>	<b>Pendiente</b>
<b>0 a 2°</b>	Pendiente Muy Baja
<b>2 a 4°</b>	Pendiente Baja
<b>4 a 8°</b>	Pendiente Media
<b>8 a 16°</b>	Pendiente Alta
<b>Mayor a 16°</b>	Pendiente Muy Alta

*FUENTE: CLASIFICACIÓN DE PENDIENTES, VAN ZUIDAM (1986) – MANUAL PARA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR INUNDACIONES FLUVIALES – CENEPRED (2014).*

#### **Pendiente Muy Baja (0° a 2°):**

Corresponde generalmente a zonas de llanura aluvial o depósitos coluviales recientes, formadas por sedimentos finos y moderadamente compactados, como arcillas, limos y arenas.

#### **Pendiente Baja (2° a 4°):**

Se asocian a terrazas fluviales o colinas suaves con suelos más consolidados, frecuentemente formados por capas alternadas de material aluvial y coluvial. Pueden contener gravas, arenas y suelos residuales.

#### **Pendiente Media (4° a 8°):**

Terrenos formados por laderas suaves de origen estructural o erosivo, donde pueden presentarse rocas meteorizadas o suelos residuales derivados de rocas ígneas, metamórficas o sedimentarias. Existe mayor probabilidad de escurrimiento superficial y acumulación de agua en zonas bajas.

#### **Pendiente Alta (8° a 16°):**

Comunes en áreas montañosas o colinas erosionadas, estas pendientes se desarrollan sobre rocas fracturadas, suelos delgados o materiales altamente meteorizados. La estabilidad natural es menor y hay alto riesgo de movimientos de ladera, sobre todo en épocas lluviosas.

#### **Pendiente Muy Alta (> 16°):**





GOBIERNO REGIONAL  
**CUSCO**

Gobierno Regional  
de Cusco

Gerencia Regional de Gestión  
de Inversiones de  
Infraestructura

Subgerencia de Gestión de  
Estudios y Proyectos

*"Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco"*

Se relaciona con zonas de montaña, escarpes o taludes naturales y artificiales, frecuentemente con exposición de rocas ígneas, metamórficas o sedimentarias fuertemente fracturadas.

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE PROYECTOS  
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
Cusco

Ing. Rocío Indira Tumpo Aguilar  
PROYECTISTA EVALUADOR DE RIESGO  
R.J.N. 142-2018-CENE/PRED-J  
CIP. 13706



GOBIERNO REGIONAL  
**CUSCO**

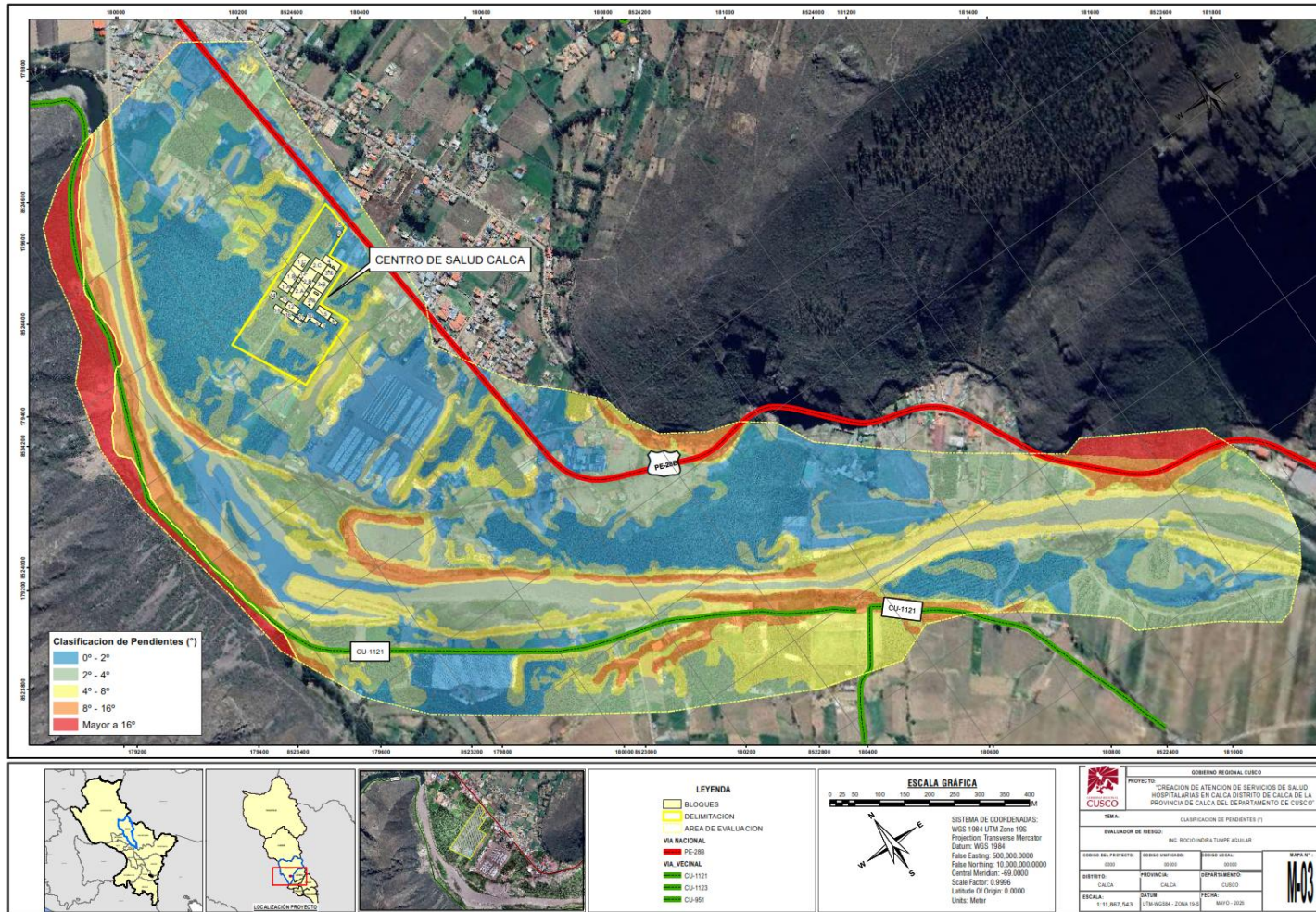
Gobierno Regional  
de Cusco

Gerencia Regional de Gestión  
de Inversiones de  
Infraestructura

Subgerencia de Gestión de  
Estudios y Proyectos

"Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco"

Figura N° 21: Mapa de Clasificación de pendientes de la Zona Evaluada



FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE PROYECTOS  
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Ing. Rocío Indira Tumpo Aguilar  
PROYECTISTA EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 142-2018-CE-REPRO-J  
CIP. 137067

### 2.6.2.2 Unidades Geomorfológicas

#### A. Ladera de montaña alta escarpada (Lma-ae)

La Ladera de montaña alta escarpada es una unidad de relieve que se caracteriza por presentar pendientes muy pronunciadas, altitud considerable y una dinámica geológica activa. Es una zona típicamente inestable, con alto riesgo de erosión y movimientos en masa.

Esta unidad está ubicada dentro de la cadena de montañas de la Cordillera Oriental de los Andes y se presentan como ladera de montaña alta de pendiente muy altas, mayor a 35°, presentando ladera bastante accidentada, con bastante cobertura vegetal propia de la zona y la presencia de rocas poco fracturadas.

#### B. Piedemonte Coluvio-Deluvial (P-cd)

El piedemonte coluvio-deluvial es una unidad geomorfológica de transición ubicada entre zonas montañosas (cordillera o serranía) y zonas planas más bajas. Su origen está asociado a la acumulación de materiales transportados por gravedad (coluviales) y por agua (deluviales). Esta unidad se encuentra en las laderas próximas al Grupo Mitu compuesto de material heterogéneo (gravas, arenas, limos y bloques, con matriz suelta).

#### C. Terraza alta fluvio-aluvial poco disectada (Ta-flal)

Esta unidad compuesta por depósitos de material detrítico. Formada en los cambios bruscos de pendientes, en las zonas de "piedemonte" o en los límites de las escarpas y las zonas más o menos planas. Así mismo, estas superficies se encuentran en niveles superiores al cauce de los ríos y por encima de las llanuras de inundación, y de las terrazas bajas y medias; estas unidades inicialmente constituían niveles antiguos del lecho del río, pero que por causas tectónicas regionales han sido elevadas de su nivel de base.

#### D. Terraza baja fluvio-aluvial poco disectada (Tb-flal)

Esta unidad compuesta por depósitos de material detrítico. Estas superficies se encuentran en las llanuras de inundación y los cauces de río; estas unidades inicialmente constituían niveles recientes del lecho de río, pero que por causas de profundización del lecho del río, han sido elevadas de su nivel de base, constituyéndose en superficies relativamente recientes. Estas unidades presentan sedimentos remanentes de anteriores niveles de procesos de deposición del río, esto debido al proceso de profundización y cambios de cursos del cauce del río. Los niveles más altos constituyen los niveles más antiguos y normalmente contienen los suelos más evolucionados.

#### E. Terraza media Fluvio-Aluvial poco disectada (Tb-flal)



*"Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco"*

Es una superficie plana o suavemente inclinada formada por depósitos aluviales (gravas, arenas, limos) dejados por el río Vilcanota en etapas anteriores de su evolución. Se sitúa a una altura intermedia entre las terrazas altas (más antiguas) y las terrazas bajas o el cauce actual del río Vilcanota. Estas geoformas compuestas por depósitos de material detrítico, constituyen niveles de río antiguos los cuales fueron elevados debido al socavamiento o profundización del río Vilcanota.

#### **F. Terraza Fluvial (T-fl)**

Una terraza fluvial es una forma de relieve aluvial que resulta de la incisión del cauce de un río en sus propios depósitos, generando una superficie elevada y relativamente plana, paralela al cauce actual, compuesta por sedimentos fluviales (gravas, arenas, limos), con clara evidencia de actividad geomorfológica pasada. Se forma por la acción de procesos fluviales que primero acumulan sedimentos y luego erosionan el canal, dejando expuestos estos antiguos lechos como plataformas o escalones por encima del nivel actual del río Vilcanota.

#### **G. Cauce del río (Cr)**

Esta unidad se encuentra cubriendo el área del río Vilcanota, caracterizado por la presencia de suelos gravosos con matriz arenosa.



GOBIERNO REGIONAL  
**CUSCO**

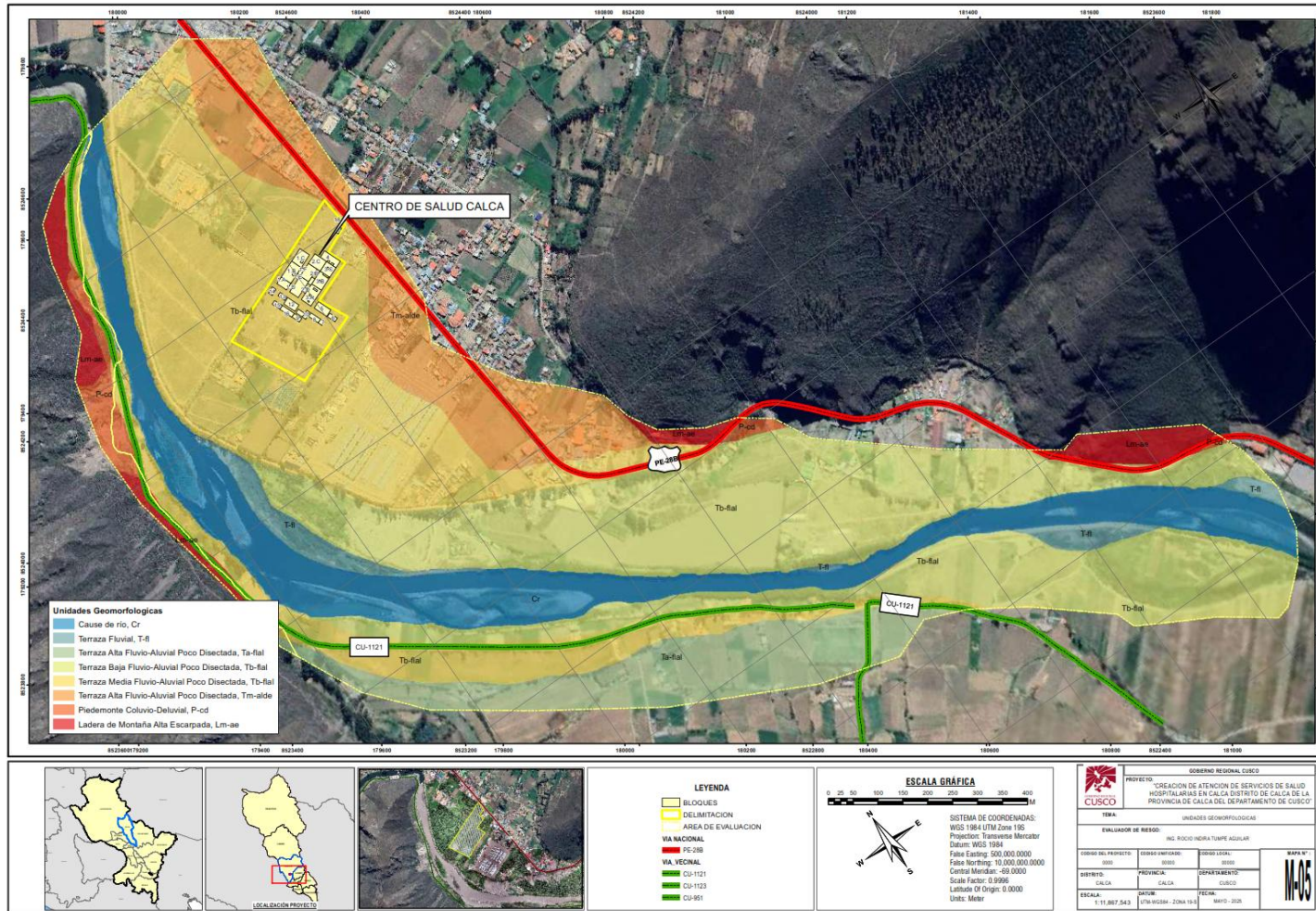
Gobierno Regional  
de Cusco

Gerencia Regional de Gestión  
de Inversiones de  
Infraestructura

Subgerencia de Gestión de  
Estudios y Proyectos

"Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco"

Figura N° 22: Mapa de Geomorfología de la Zona Evaluada



FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE PROYECTOS  
SUB GERENCIA DE GESTION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Ing. Rocio Indira Tumpo Aguilar  
PROYECTISTA EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 142-2018-CE-REPRO-J  
CIP. 137067

### 2.6.2.3 Unidades Litoestratigráficas

En el área afloran diferentes unidades litoestratigráficas, Información tomada del Boletín N° 65 Serie A Carta Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET); así como verificación de campo. Las unidades cartografiadas se agrupan en rocas de sustrato y depósitos superficiales.

#### A. Grupo Copacabana Pérmico Inferior (Pi-c)

Compuesto principalmente por calizas y lutitas marinas. Las calizas son varios tipos de grano fino, oolitas o nodulosas, de color gris blanquecino a negro. Estas rocas se caracterizan por presentar fósiles silicificados de fusulinas, braquiópodos, corales, etc. Además, entre Pisac y Calca

#### B. Grupo Mitu : Triásico superior – Jurásico Inferior (PsTr-m/s)

Compuesto litológicamente por conglomerados aluviales intercalados con areniscas, limonitas rojas fluviales y calizas. Además, intercalaciones de brechas, coladas basálticas, andesíticas y riolíticas de color violáceo.

#### C. Formaciones Superficiales

##### ✓ Depósitos Aluviales (Q-al)

De la morfología mas o menos planos en las partes correspondientes al fondo de los valles o ampliaciones debido a su conjunción, dando lugar a las llanuras aluviales y terrazas amplias. De composición heterogénea constituidos por bloques, gravas, guijarros, arenas, limos y arcillas; y con una estratificación que varía desde difusa, donde destaca la lenticularidad – salvo algunos casos esporádicos en que se observan comisuras bien definidas, hasta la estratificación más conspicua. Su comportamiento geomecánica es aceptable a bueno.

##### ✓ Depósitos Fluviales (Q-fl)

Estos depósitos forman el denominado cauce del río Vilcanota, generalmente estos materiales son inconsolidados y tienen alta permeabilidad; están constituidos por bancos de gravas y arenas, en algunos casos vienen siendo explotados de manera irracional.

Sobre los depósitos fluviales del río Vilcanota, se ubican muchos asentamientos humanos, hospedajes, terrenos de cultivo, caminos y/o carreteras. Reflejando la invasión incontrolada de su cauce.

##### ✓ Depósitos Coluviales

Son depósitos fragmentarios, transportados y acumulados por acción de la gravedad. Estos depósitos se reconocen en las laderas de los cerros. Estos depósitos heterogéneos, están compuestos por



*"Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco"*

material consolidado o débilmente consolidado de bloques, gravas en una matriz limo -arcillosa. Las gravas son de pizarras, diamictitas, areniscas y rocas volcánicas.

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE PROYECTOS  
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
Cusco

Ing. Rocío Indira Tumpo Aguilar  
PROYECTISTA EVALUADOR DE RIESGO  
R.J.N. 142-2018-CENE/PRED-J  
CIP. 13706



GOBIERNO REGIONAL  
**CUSCO**

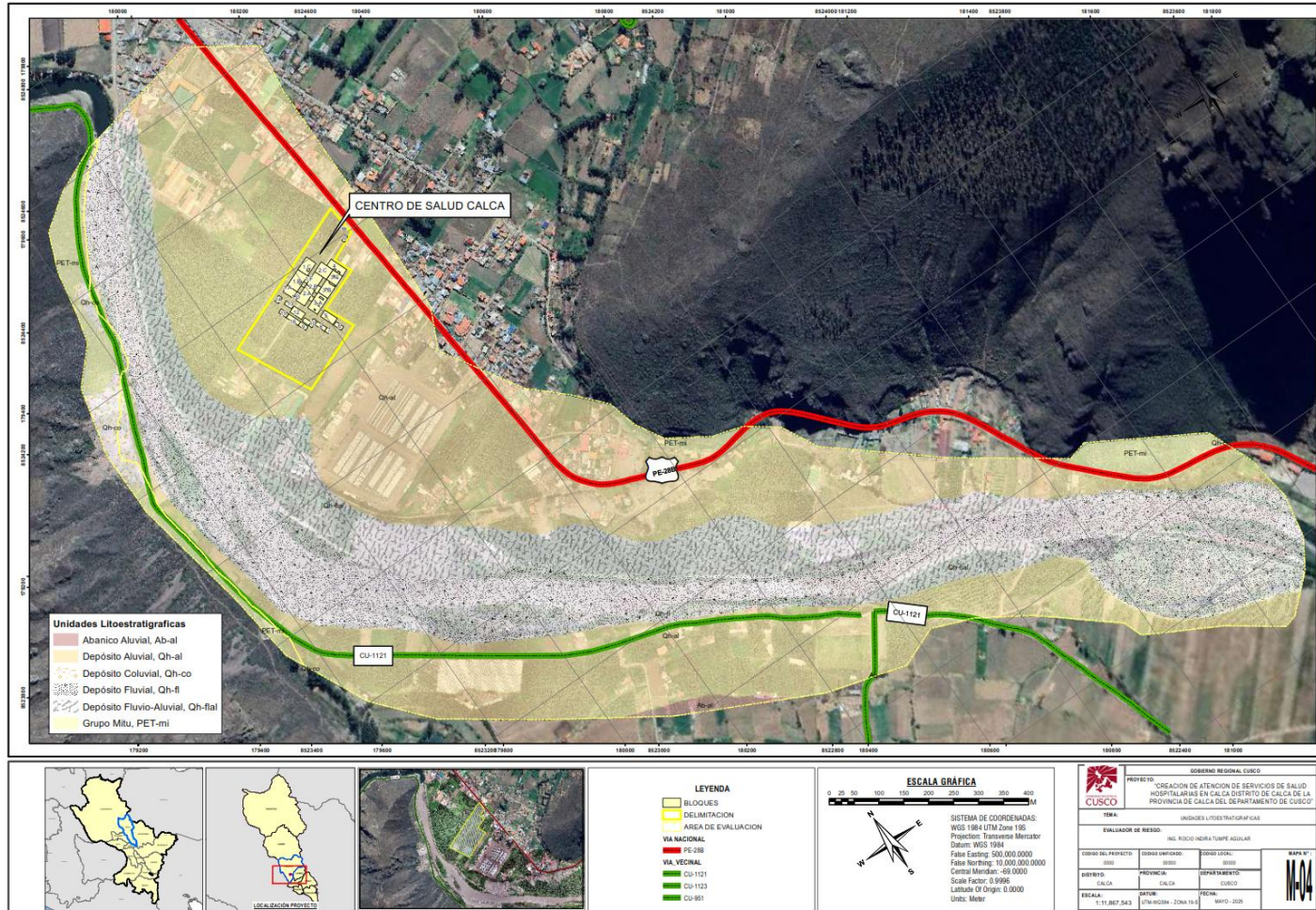
GOBIERNO REGIONAL  
de Cusco

Gerencia Regional de Gestión  
de Inversiones de  
Infraestructura

Subgerencia de Gestión de  
Estudios y Proyectos

"Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco"

Figura Nº 23: Mapa de Clasificación de Unidades Litoestratigráficas



FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE PROYECTOS  
SUB GERENCIA DE GESTION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
Ing. Rocio Indira Tumpa Aguilar  
PROYECTISTA EVALUADOR DE RIESGO  
R.J.N° 142-2018-CENEPRO-J  
CIP. 137067



## 2.7 Tipo de suelo

Del Estudio de Mecánica de Suelos elaborado por el Laboratorio UNITEST – UNIVERSAL TESTING , se realizaron 11 calicatas en el terreno del proyecto.

- **CALICATA 01:** Primer Estrato de 0.00 m a 0.80 m., corresponde a un relleno natural conformado por gravas envueltas bajo una matriz limo de coloración marrón rojizo presenta restos de hojas secas, raíces. Segundo Estrato: de -0.80, a -3.20m. corresponde a un suelo granular, identificado como una GRAVA MAL GRADUADA CON LIMO Y ARENA GP-GM, según SUCS. Se ha evidenciado nivel freático superficial a -2.70m.
- **CALICATA 02:** Primer Estrato de 0.00 m a 0.70 m., corresponde a un relleno natural conformado por gravas envueltas bajo una matriz limo de coloración marrón rojizo presenta restos de hojas secas, raíces. Segundo Estrato: de -0.70, a -3.50m. corresponde a un suelo granular, identificado como una GRAVA MAL GRADUADA CON LIMO Y ARENA GP-GM, según SUCS. Se ha evidenciado nivel freático superficial a -3.00m.
- **CALICATA 03:** Primer Estrato de 0.00 m a 0.60 m., corresponde a un relleno natural conformado por gravas envueltas bajo una matriz limo de coloración marrón rojizo presenta restos de hojas secas, raíces. Segundo Estrato: de -0.60, a -3.40m. corresponde a un suelo granular, identificado como una GRAVA MAL GRADUADA GP, según SUCS. Se ha evidenciado nivel freático superficial a -3.20m.
- **CALICATA 04:** Primer Estrato de 0.00 m a 0.60 m., corresponde a un relleno natural conformado por gravas envueltas bajo una matriz limo de coloración marrón rojizo presenta restos de hojas secas, raíces. Segundo Estrato: de -0.70, a -3.40m. corresponde a un suelo granular, identificado como una GRAVA MAL GRADUADA GP, según SUCS, con una coloración marrón, presencia de botonería de forma redondeada. Se ha evidenciado nivel freático superficial a -3.10m.
- **CALICATA 05:** Primer Estrato de 0.00 m a 0.60 m., corresponde a un relleno natural conformado por gravas envueltas bajo una matriz limo de coloración marrón rojizo presenta restos de hojas secas, raíces. Segundo Estrato: de -0.60, a -3.70m. corresponde a un suelo granular, identificado como una GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA GW, según SUCS, con una coloración marrón grisáceo. Se ha evidenciado nivel freático superficial a -3.50m.
- **CALICATA 06:** Primer Estrato de 0.00 m a 0.60 m., corresponde a un relleno natural conformado por gravas envueltas bajo una matriz limo de coloración marrón rojizo presenta restos de hojas secas, raíces. Segundo Estrato: de -0.60, a -3.50m. corresponde a un suelo granular, identificado como una GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA GW, según SUCS, con una coloración marrón grisáceo, presencia de botonería de forma redondeada. Se ha evidenciado nivel freático superficial a -3.30m.



- **CALICATA 07:** Primer Estrato de 0.00 m a 0.50 m., corresponde a un relleno natural conformado por gravas envueltas bajo una matriz limo de coloración marrón rojizo presenta restos de hojas secas, raíces. Segundo Estrato: de -0.50, a -3.30m. corresponde a un suelo granular, identificado como una GRAVA MAL GRADUADACON ARENA GP, según SUCS, con una coloración marrón grisáceo. Se ha evidenciado nivel freático superficial a -3.00m.
- **CALICATA 08:** Primer Estrato de 0.00 m a 0.50 m., corresponde a un relleno natural conformado por gravas envueltas bajo una matriz limo de coloración marrón rojizo presenta restos de hojas secas, raíces. Segundo Estrato: de -0.50, a -3.20m. corresponde a un suelo granular, identificado como una GRAVA MAL GRADUADACON ARENA GP, según SUCS, con una coloración marrón grisáceo. Se ha evidenciado nivel freático superficial a -3.00m.
- **CALICATA 09:** Primer Estrato de 0.00 m a 0.70 m., corresponde a un relleno natural conformado por gravas envueltas bajo una matriz limo de coloración marrón rojizo presenta restos de hojas secas, raíces. Segundo Estrato: de -0.70, a -3.40m. corresponde a un suelo granular, identificado como una GRAVA MAL GRADUADA CON ARENA GP, según SUCS, con una coloración marrón grisáceo. Se ha evidenciado nivel freático superficial a -3.20m.
- **CALICATA 10:** Primer Estrato de 0.00 m a 0.70 m., corresponde a un relleno natural conformado por gravas envueltas bajo una matriz limo de coloración marrón rojizo presenta restos de hojas secas, raíces. Segundo Estrato: de -0.70, a -3.20m. corresponde a un suelo granular, identificado como una GRAVA BIEN GRADUADA CON ARENA GW, según SUCS, con una coloración marrón grisáceo, presencia de boloneras de formas redondeadas. Se ha evidenciado nivel freático superficial a -3.00m.
- **CALICATA 11:** Primer Estrato de 0.00 m a 0.60 m., corresponde a un relleno natural conformado por gravas envueltas bajo una matriz limo de coloración marrón rojizo presenta restos de hojas secas, raíces. Segundo Estrato: de -0.60, a -3.40m. corresponde a un suelo granular, identificado como una GRAVA MALGRADUADA CON ARENA GP, según SUCS, con una coloración marrón grisáceo, presencia de boloneras de formas redondeadas. Se ha evidenciado nivel freático superficial a -3.20m.

## 2.8 Hidrología

La subcuenca del río Vilcanota tiene una superficie total de 7,322.16 km<sup>2</sup>, área que se encuentran en las provincias de Canchis, Canas, Quispicanchi, Paucartambo, Cusco y Calca. Nace a una altitud de 6,372.00 msnm en los en el nevado de Ausangate. En su cabecera está formado por numerosas quebradas nevados y lagunas importantes como Sibinacocha, Langui Layo, Pomacanchi y Pampamarca.

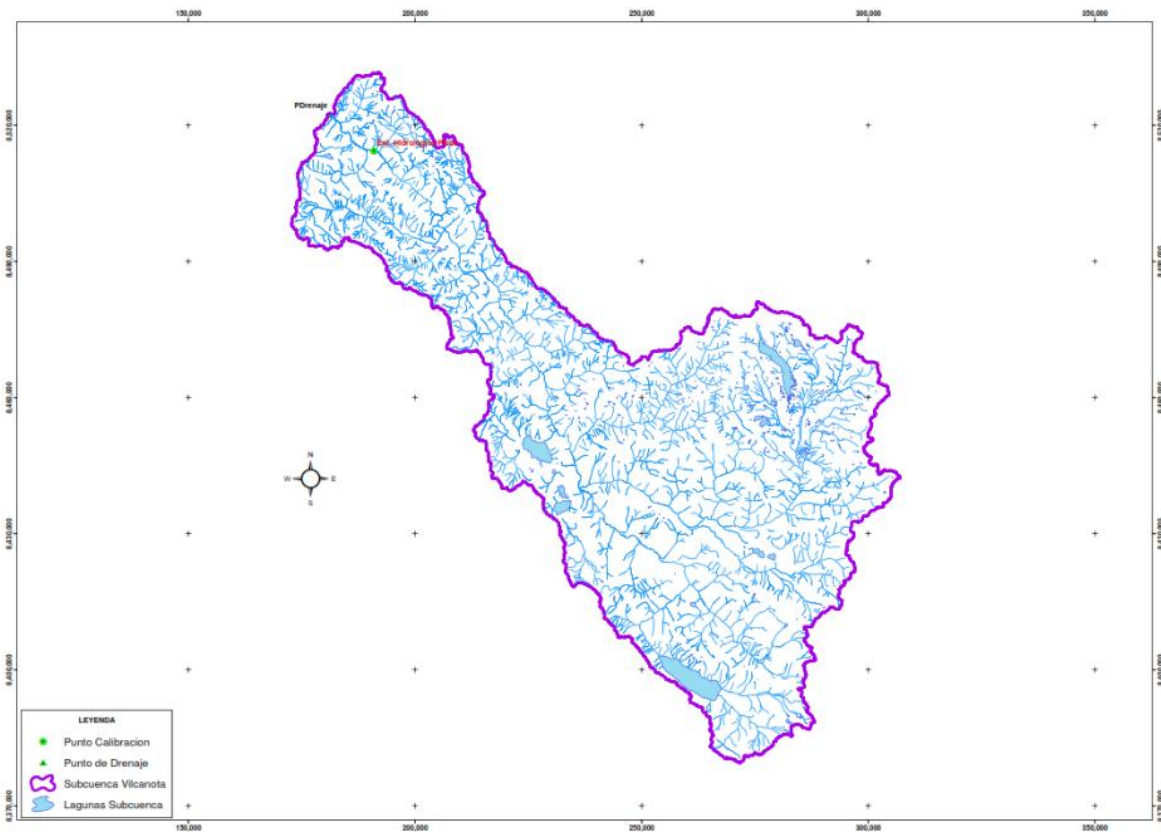
El punto de drenaje de la subcuenca de Vilcanota a la altura del centro poblado de Sacllaccasa en la ciudad de calca, pertenece a la vertiente hidrográfica del Océano Atlántico, tiene sus nacientes a una altitud de

"Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco"

6,372 msnm, sus aguas escurren por las principales quebradas en dirección de Este a Oeste hasta confluir al río Vilcanota y luego formar el río Alto Urubamba.

Los principales afluentes de la subcuenca del río Vilcanota son: río Hercca, río Salcca, río Pitumarca, río Chillihuani, río Usi y río Uchuymayo tal como se puede apreciar en la siguiente imagen.

Figura Nº 24: Afluentes de la subcuenca Vilcanota



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Del Análisis estadístico para estación Hidrológica de Pisac se tiene un caudal de 811.14 m<sup>3</sup>/s para un periodo de retorno de 100 años.

Los resultados de caudales del modelamiento hidrológico se han comparado con los resultados estadísticos aplicados a los caudales máximos mensuales de la estación de Pisac, en cual se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro Nº 11: Descarga Máxima Mensuales y caudal Máximo del Modelo Precipitación-Escorrentía, Estación Hidrología de Pisac

Periodo de Retorno	Caudal Máximo Mensual Estación Hidrológica de Pisac - estadístico (m <sup>3</sup> /s)	Caudal del Modelamiento Hidrológico para la Estación Hidrológica de Pisac (m <sup>3</sup> /s)
100 años	811.142	874.400

FUENTE: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICA DEL PI

Al realizar la comparación de los caudales observados en el cuadro anterior se observa que el caudal obtenido del Modelamiento Hidrológico respecto al Caudal Estadístico tenemos una variación aproximada del 8 %.

Finalmente, el caudal de diseño de máximas avenidas para un periodo de retorno de 100 años se asume el caudal obtenido por el método Precipitación-Escorrentía HEC HMS el cual utiliza datos de precipitación de la Subcuenca de Vilcanota que han sido generados a partir de las estaciones de Acomayo, Caicay, Ccatcca, Colquepata, Kayra, Paruro, Pisac, Pomacanchi y Sicuani, el valor del caudal máximo obtenido para el punto de descarga  $Q = 883.80 \text{ m}^3/\text{s}$ , el cual será utilizado para el modelamiento hidráulico.

## 2.9 Simulación Hidráulica

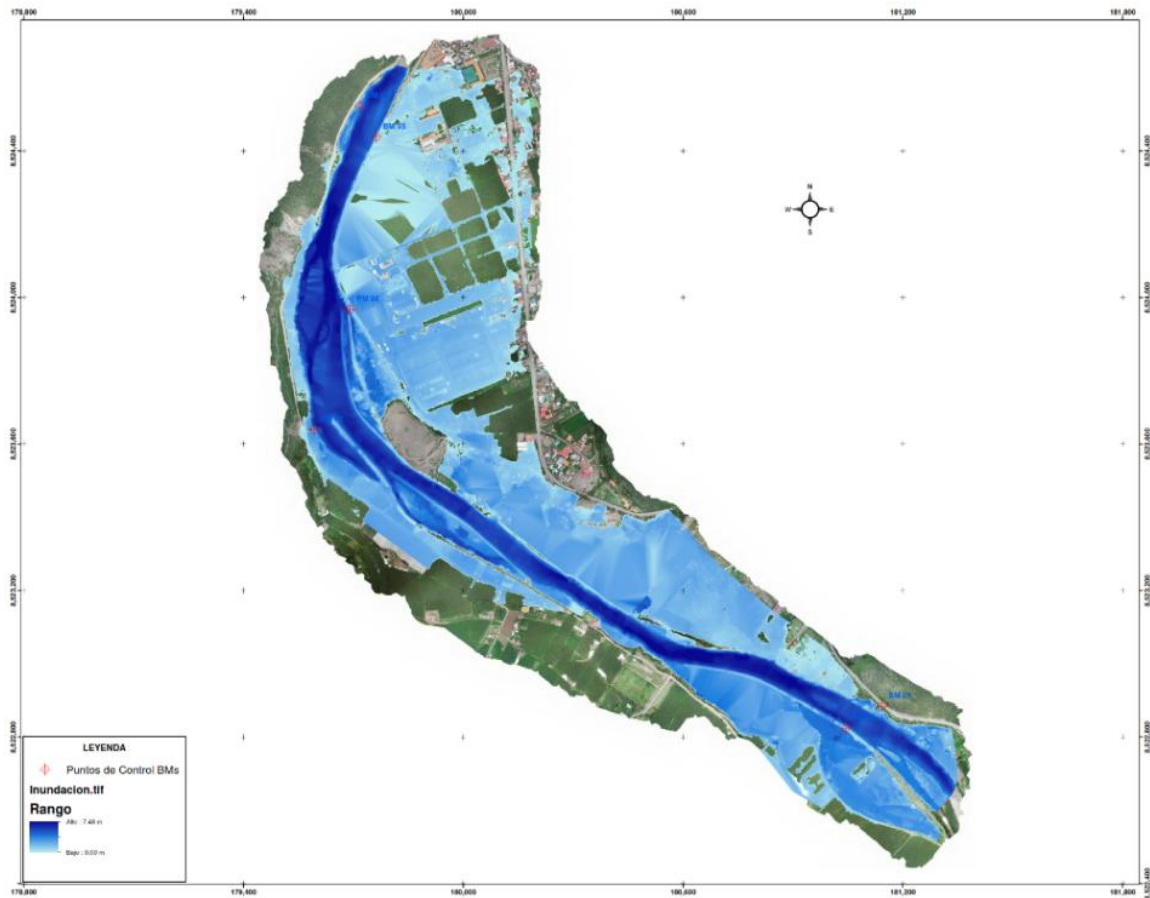
El modelamiento Hidráulica se realizó con el programa Hec Ras V 6.4.1 se obtuvo las siguientes características hidráulicas para el tramo simulado, para este modelamiento se consideraron todos los parámetros indicados párrafos arriba como son:

- Topografía del área del proyecto
- Batimetría del área del proyecto
- Modelo de elevación digital del área del proyecto
- Uso de suelo del área del proyecto - Condiciones de contorno

### ✓ **Tirantes alcanzados para un periodo de retorno de 100 años**

Como se puede observar las secciones analizadas de la simulación hidráulica en el río Vilcanota, se tiene tirantes en escala de colores, estos tirantes de agua varían del color azul claro desde 0.00 m hasta el color azul oscuro que llega a tirantes hasta 7.48 m en el cauce del río, esto debido a las condiciones de contorno, y a la topografía existente, el modelo se realizó para un periodo de retorno de 100 años.

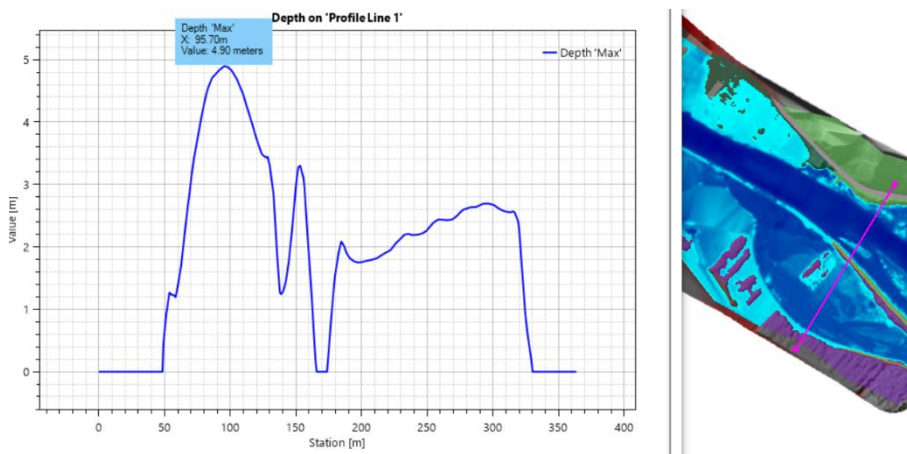
Figura N° 25: Mapa de Tirantes (m) para la Zona de Evaluación



FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Aquí se observan secciones analizadas a lo largo del cauce del rio Vilcanota done se observan los tirantes alcanzados.

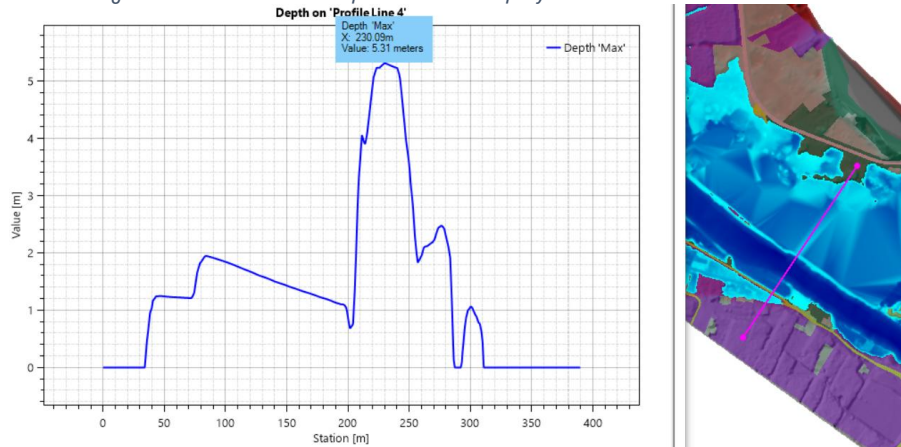
Figura N° 26: Sección al inicio del proyecto Tirante alcanzado 4.90 m



FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

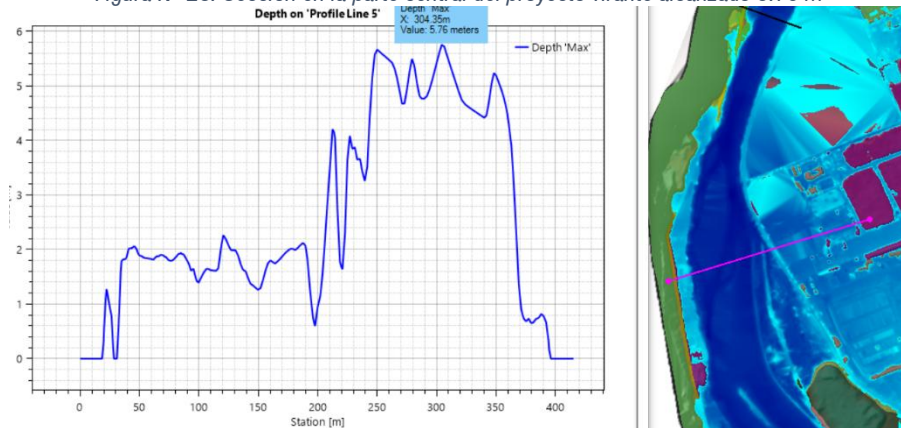
"Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco"

Figura N° 27: Sección en la parte central del proyecto Tirante alcanzado 5.31 m



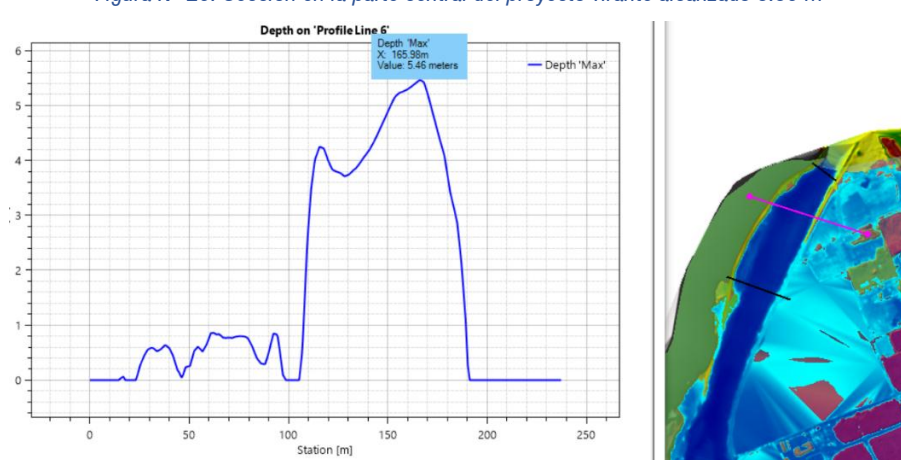
FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Figura N° 28: Sección en la parte central del proyecto Tirante alcanzado 5.76 m



FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Figura N° 29: Sección en la parte central del proyecto Tirante alcanzado 5.59 m



FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

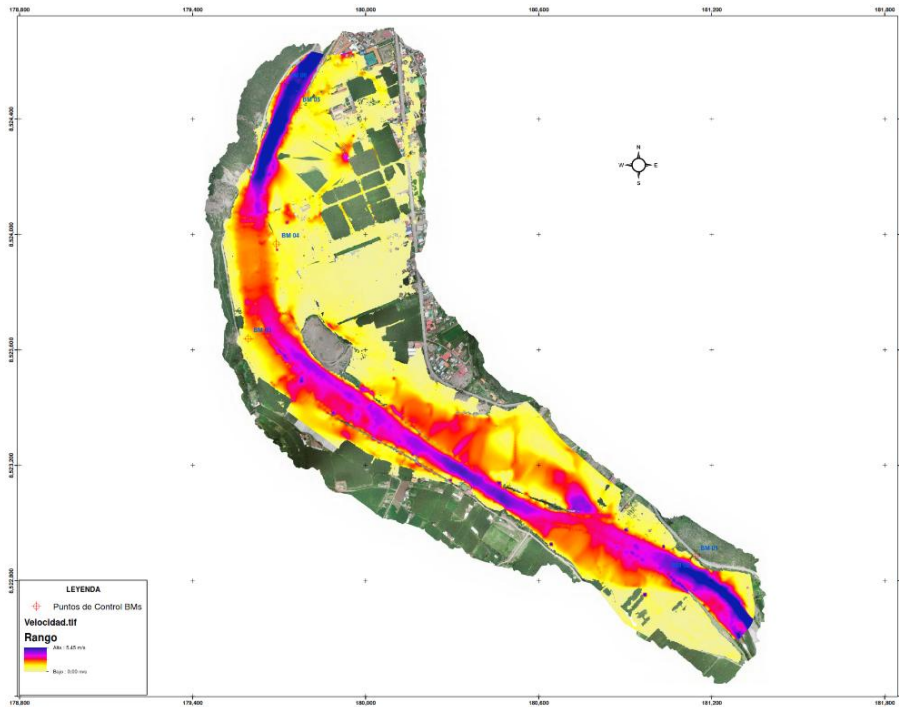
GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE PROYECTOS  
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Ing. Rocío Indira Tumpo Aguilar  
PROYECTISTA EVALUADOR DE RIESGO  
R.J.N. 142-2018-CENE/PRED-  
CIP. 13706

✓ **Velocidad en el rio Vilcanota**

Debido a los caudales que se producen para un periodo de retorno de 100 años, tenemos velocidades q alcanzan hasta los 5.45 m/s, esto se produce en los sectores de la parte central del cauce.

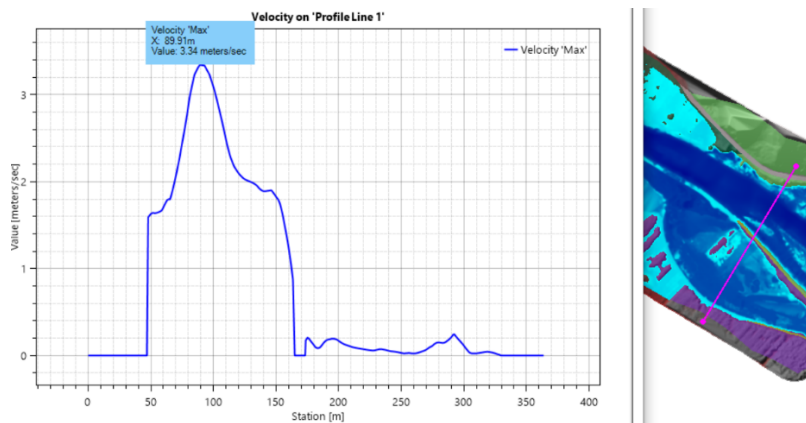
Figura N° 30: Velocidades máximas para la Zona del Estudio



FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Aquí se observan secciones analizadas a lo largo del cauce del rio Vilcanota donde se observan las velocidades alcanzadas.

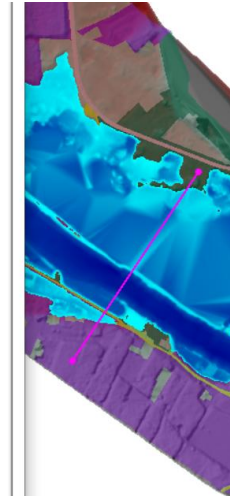
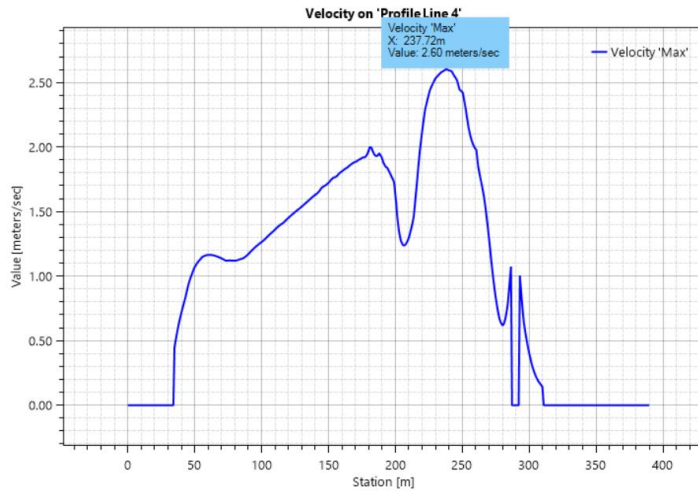
Figura N° 31: Sección en la parte central del proyecto Velocidad alcanzada 3.34 m/s



FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

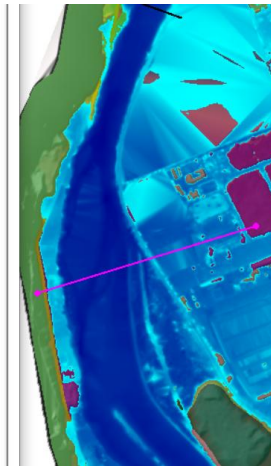
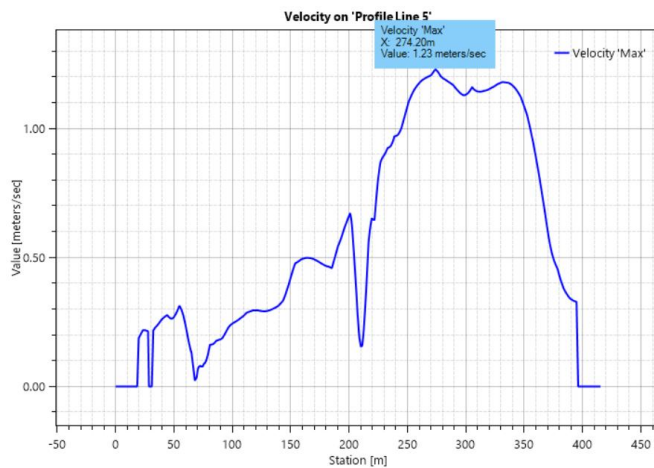
"Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco"

Figura Nº 32: Sección en la parte central del proyecto Velocidad alcanzada 2.60 m/s



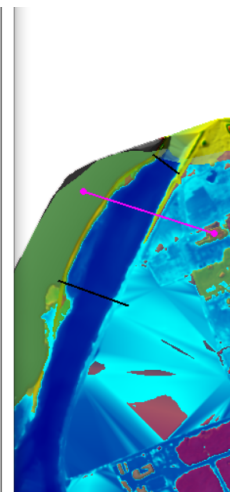
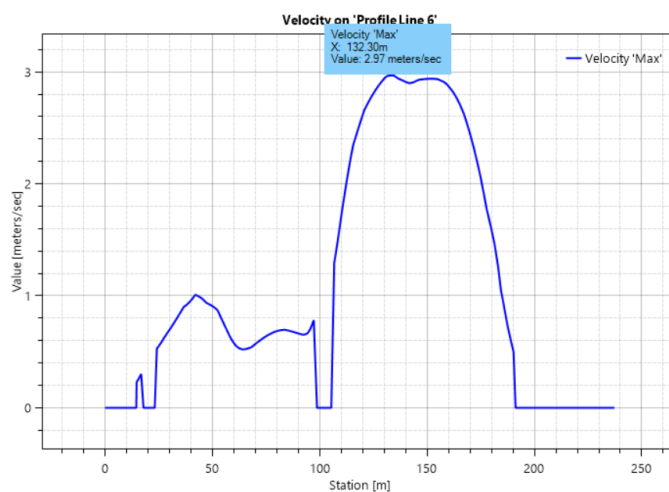
FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Figura Nº 33: Sección en la parte central del proyecto Velocidad alcanzada 1.23 m/s



FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Figura Nº 34: Sección en la parte central del proyecto Velocidad alcanzada 2.97 m/s



FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

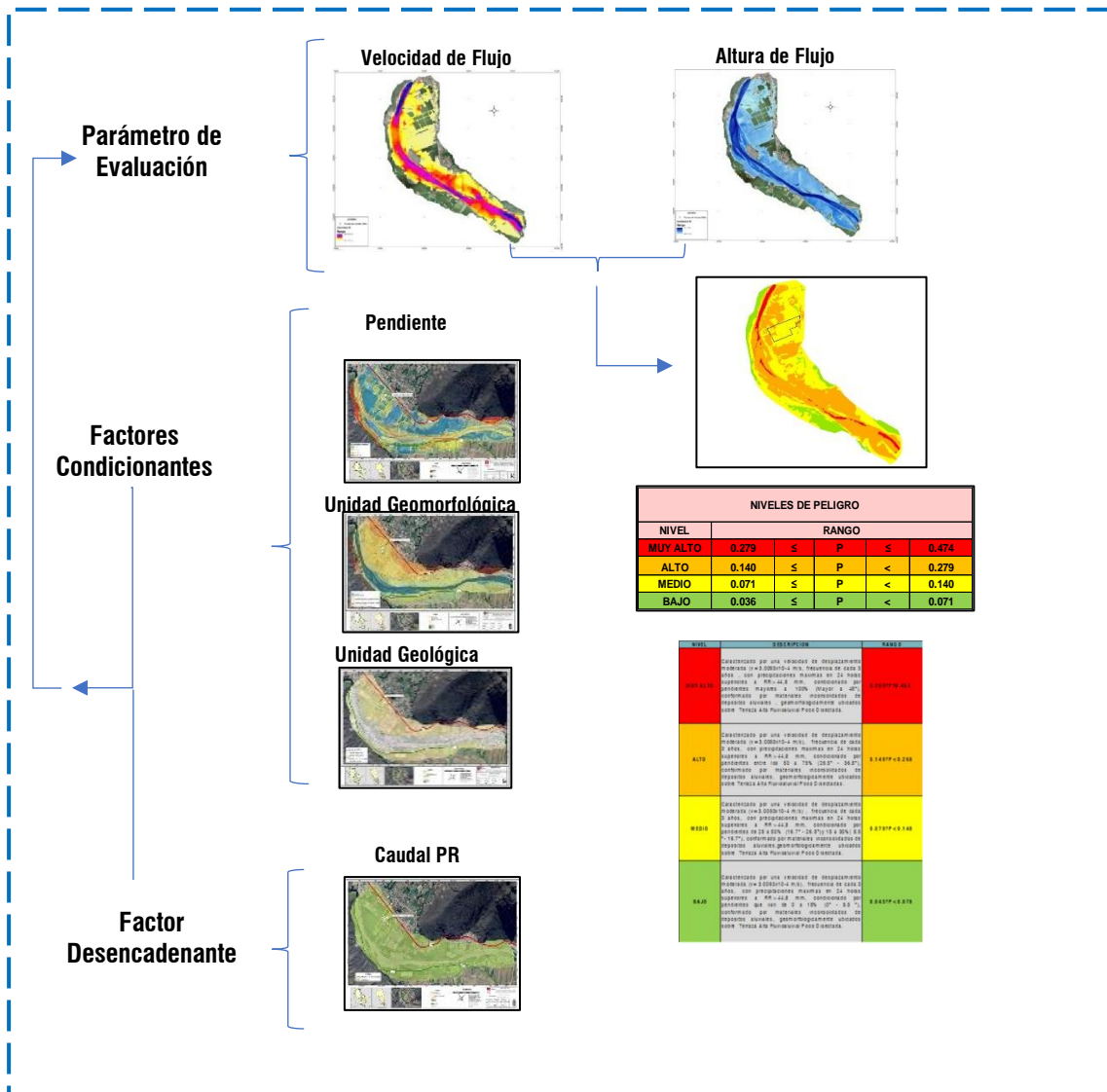


### 3 CAPÍTULO III: DETERMINACION DEL PELIGRO

#### 3.1 Metodología para Determinación del Peligro

La evaluación del peligro para la seguridad física del proyecto “Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco”, comprendió una serie de etapas y procedimientos técnicos, sustentados en la normativa jurídica, para llevar a cabo dicho estudio.

Figura Nº 35: Metodología general para determinar la peligrosidad



FUENTE: ADAPTADO DE CENEPRED

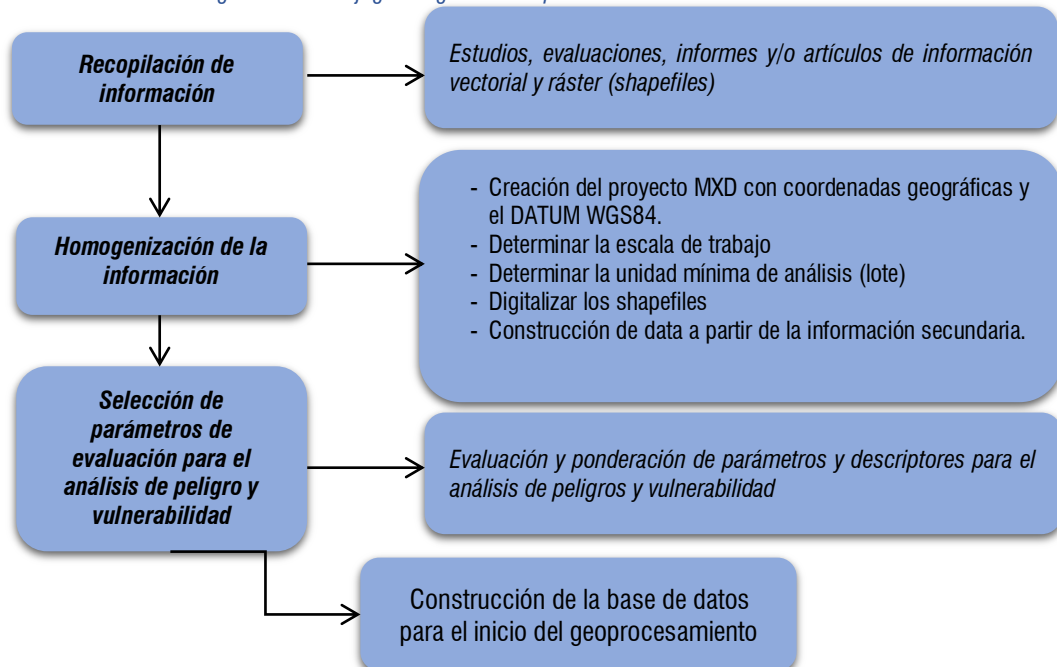
### 3.2 Identificación del área de Influencia

Considerando eventos suscitados en el año 2010 y considerando la geomorfología del rio Vilcanota es que se tomó en cuenta considerar un área que considere 2.0 km aguas arriba y 500 m. aguas abajo tomando de referencia el terreno del proyecto (Sector Caytopampa), el área de estudio de 150.0 has.

### 3.3 Recopilación y análisis de información recopilada

Se procedió a recopilar información disponible como estudios técnico científico de entidades como INGEMMET, CENEPRED, IGP, INDECI, así como información histórica, información cartográfica, datos sociales y económicos proporcionados propias del Expediente técnico.

Figura Nº 36: Flujograma general del proceso de análisis de información



FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

### 3.4 Identificación del peligro

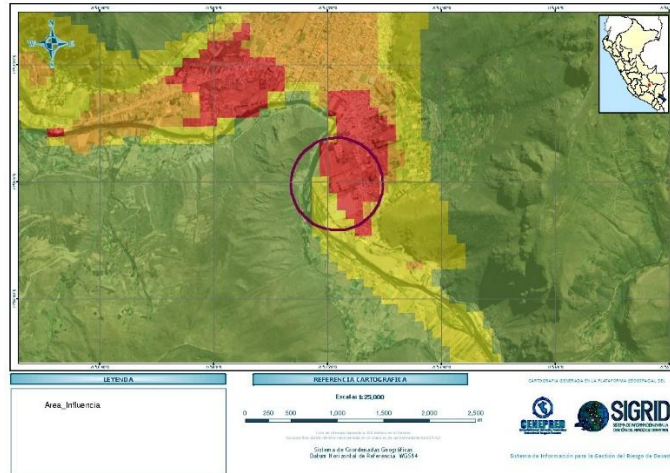
Para identificar y caracterizar el peligro se ha considerado la información generada por las instituciones técnico científicas, Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres SIGRID y GEOCATMIN del Instituto Nacional de Geología, Minería y Metalurgia información a una escala de representación nacional y la recopilación de información en gabinete, previa a la visita de campo.

### 3.4.1 Susceptibilidad a Inundaciones por Lluvias Intensas

En mapa de susceptibilidad a inundaciones por precipitaciones extremas, escala 1:2 000 000 (regional) elaborado por el INGEMMET (2012), el distrito de Calca se localiza en una zona susceptibilidad alta a la ocurrencia de inundaciones por fuertes precipitaciones (Figura N° 37).

**Susceptibilidad Alta:** Terraza baja fluvioaluvial poco disectada; depósitos superficiales inconsolidados como los fluviales y aluviales parcialmente a muy saturados, con pendientes entre 0° a 4°.

Figura N° 37: Susceptibilidad a Inundaciones por Lluvias Intensas



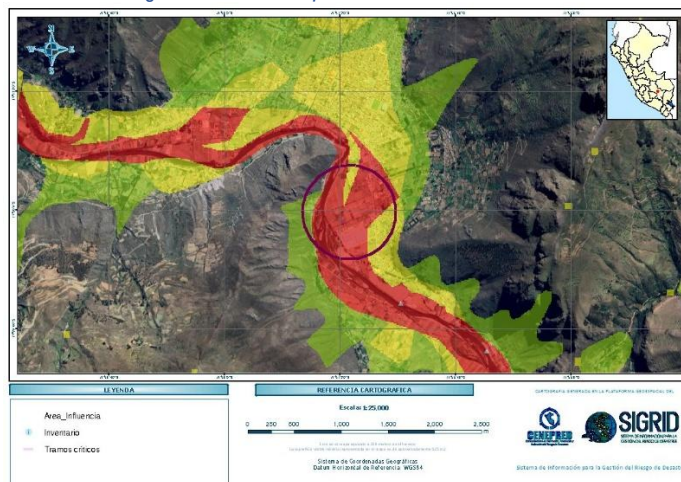
FUENTE: GEOCTAMIN – INGEMMET

### 3.4.2 Susceptibilidad a Inundaciones Fluviales

En mapa de susceptibilidad a inundaciones por precipitaciones extremas, escala 1:2 000 000 (regional) elaborado por el INGEMMET (2012), el distrito de Calca se localiza en una zona susceptibilidad media a la ocurrencia de inundaciones (Figura N° 38).

**Susceptibilidad Alta:** Cauce del río, terraza baja fluvialuvial poco disectada; depósitos superficiales inconsolidados como los fluviales y aluviales, con pendientes entre 0° a 4°.

Figura N° 38: Susceptibilidad ante inundaciones



GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE PROYECTOS  
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Ing. Rocío Indira Tumpo Aguilar  
PROYECTISTA EVALUADOR DE RIESGO  
R.J.N. 142-2018-CENE-PRED-J  
CIP. 13706

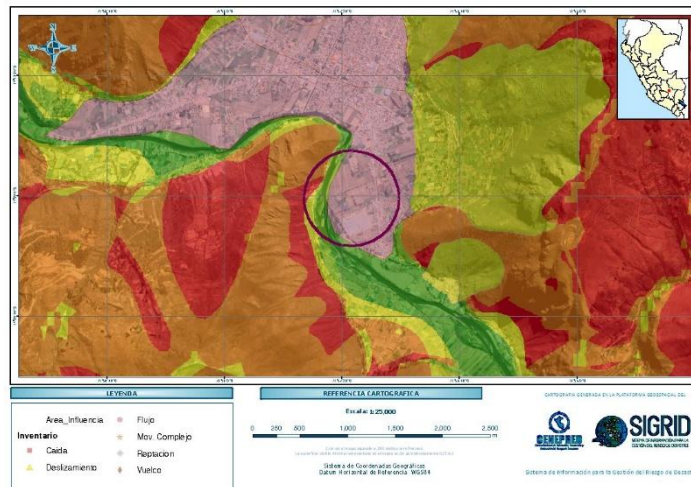
FUENTE: GEOCTAMIN – INGEMMET

### 3.4.3 Susceptibilidad a Movimientos en Masa

En mapa de susceptibilidad a movimientos en masa, escala 1:2 000 000 (regional) elaborado por el INGEMMET (2012), el distrito de Calca se localiza en una zona susceptibilidad media a la ocurrencia de movimientos en masa (Figura N° 39).

**Susceptibilidad Baja:** Terraza baja fluvioaluvial poco disectada; depósitos superficiales inconsolidados como los fluviales y aluviales parcialmente a muy saturados, con pendientes entre 0° a 4°.

Figura N° 39: Susceptibilidad a Movimientos en masa



FUENTE: GEOCTAMIN - INGEMMET

### 3.5 Caracterización del peligro

El Proyecto "CREACIÓN DE ATENCIÓN DE SERVICIOS DE SALUD HOSPITALARIOS EN CALCA DE LA PROVINCIA DE CALCA DEL DEPARTAMENTO DE CUSCO", En el presente estudio según la recopilación de la información se identificó lo siguiente:

TIPO DE PELIGRO: Hidrometeorológico

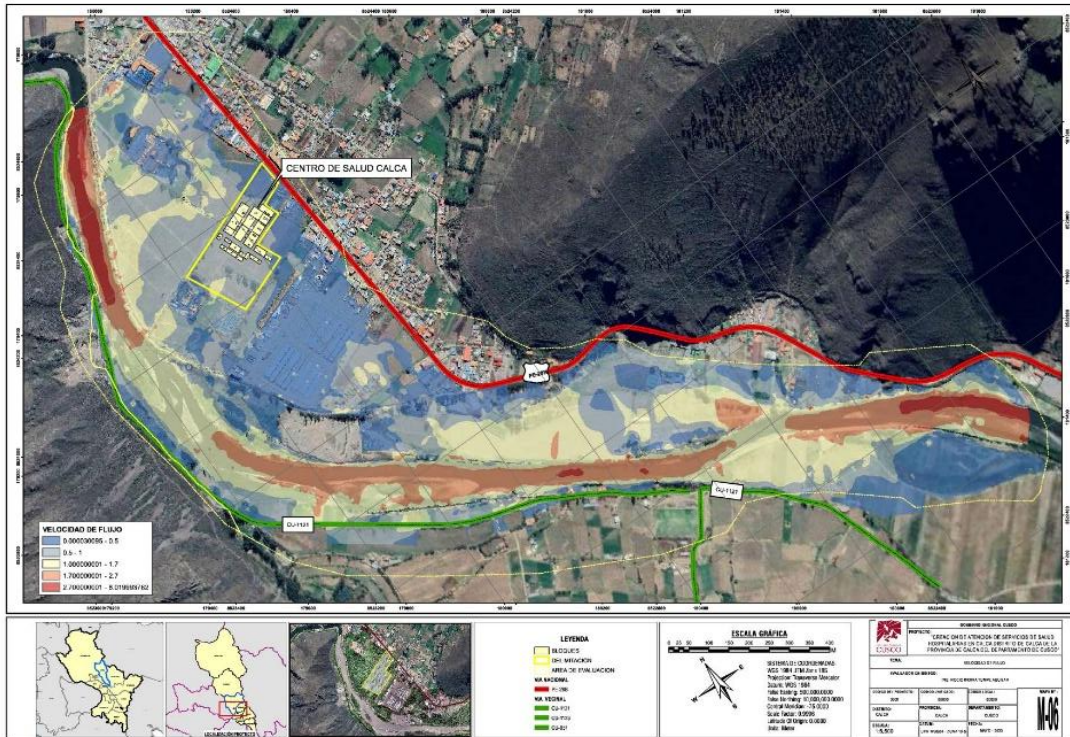
TIPO DE FENOMENO: Inundaciones fluviales

ELEMENTOS EXPUESTOS:

- La población usuaria de la Infraestructura del establecimiento de salud.
- La infraestructura (Edificación del Establecimiento de salud).

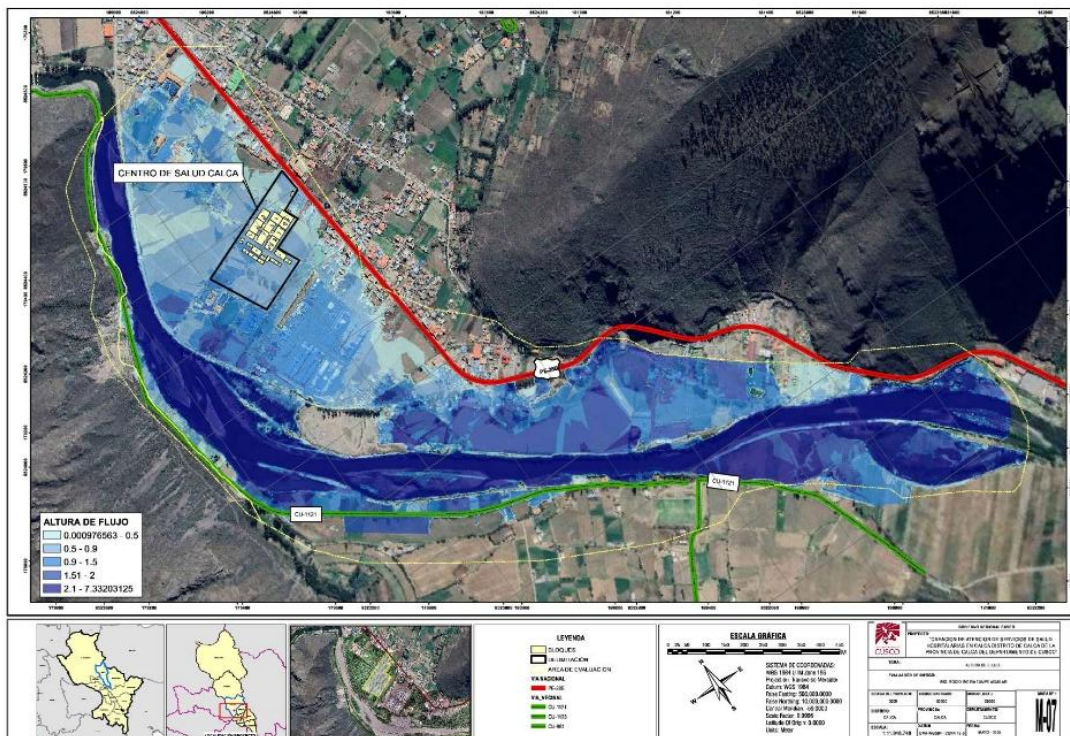
"Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco"

Figura N° 40: Mapa de parámetro de evaluación velocidad de flujo



FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Figura N° 41: Mapa de parámetro de evaluación altura de flujo



FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

### 3.5.1 Parámetro de evaluación

Periodo de retorno: Este descriptor va tomando en cuenta el estudio hidrológico, como se describe en el siguiente cuadro:

*Cuadro N° 12: Parámetros de evaluación*

Parámetro de evaluación	Descriptor	Valor parámetro
	Velocidad de Flujo	0.5
	Altura de Flujo	0.5

FUENTE\_ EQUIPO TÉCNICO

### 3.5.2 Ponderación de parámetros de evaluación

Se muestra en forma general el proceso de cálculo de los pesos ponderados de los descriptors y se utiliza la tabla desarrollada por Saaty para indicar la importancia relativa de cada comparación de descriptors.

#### 3.5.2.1 Velocidad de flujo

*Cuadro N° 13: Descriptores -velocidad de flujo*

DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Mayores a 2.7 m/s	VF1
1.7 m/s - 2.7 m/s	VF2
1.0 m/s - 1.7 m/s	VF3
0.5 m/s - 1.0 m/s	VF4
Menores a 0.5 m/s	VF5

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

*Cuadro N° 14: Matriz de comparación de pares del parámetro de velocidad de flujo*

DESCRIPTOR	VF1	VF2	VF3	VF4	VF5
VF1	1.00	3.00	5.00	8.00	9.00
VF2	0.33	1.00	3.00	6.00	7.00
VF3	0.20	0.33	1.00	3.00	4.00
VF4	0.13	0.17	0.33	1.00	3.00
VF5	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.77	4.64	9.58	18.33	24.00
<b>1/SUMA</b>	0.57	0.22	0.10	0.05	0.04

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

*Cuadro N° 15: Matriz de normalización de pares del parámetro velocidad de flujo*

DESCRIPTOR	VF1	VF2	VF3	VF4	VF5	Vector de Priorización
VF1	0.565	0.646	0.522	0.436	0.375	0.509
VF2	0.188	0.215	0.313	0.327	0.292	0.267
VF3	0.113	0.072	0.104	0.164	0.167	0.124
VF4	0.071	0.036	0.035	0.055	0.125	0.064

"Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco"

<b>VF5</b>	0.063	0.031	0.026	0.018	0.042	0.036
<b>SUMA</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro N° 16: Consistencia de la ponderación-velocidad de flujo

Índice de Consistencia	0.060
Relación de Consistencia < 0.1	0.054

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

### 3.5.2.2 Altura de flujo

Cuadro N° 17: Descriptores -altura de flujo

DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Mayor a 2.0 m	AF1
1.50 m a 2.0 m	AF2
0.90 m a 1.50 m	AF3
0.50 m a 0.90 m	AF4
Menor a 0.5 m	AF5

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro N° 18: Matriz de comparación de pares del parámetro de altura de flujo

DESCRIPTOR	AF1	AF2	AF3	AF4	AF5
AF1	1.00	3.00	5.00	8.00	9.00
AF2	0.33	1.00	3.00	6.00	7.00
AF3	0.20	0.33	1.00	3.00	4.00
AF4	0.13	0.17	0.33	1.00	3.00
AF5	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.77	4.64	9.58	18.33	24.00
<b>1/SUMA</b>	0.57	0.22	0.10	0.05	0.04

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro N° 19: Matriz de normalización de pares del parámetro altura de flujo

DESCRIPTOR	AF1	AF2	AF3	AF4	AF5	Vector de Priorización
AF1	0.565	0.646	0.522	0.436	0.375	0.509
AF2	0.188	0.215	0.313	0.327	0.292	0.267
AF3	0.113	0.072	0.104	0.164	0.167	0.124
AF4	0.071	0.036	0.035	0.055	0.125	0.064
AF5	0.063	0.031	0.026	0.018	0.042	0.036
<b>SUMA</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro N° 20: Consistencia de la ponderación-altura de flujo

Índice de Consistencia	0.060
Relación de Consistencia < 0.1	0.054

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

### 3.5.3 Susceptibilidad del terreno

Para la Evaluación de la susceptibilidad del área de influencia de las inundaciones fluviales del Establecimiento de Salud de Calca, se consideró y analizó los principales factores condicionantes y desencadenantes del peligro por Fenómenos Hidrometeorológicos (inundaciones fluviales), con sus respectivos descriptores característicos, para la zona de estudio.

La metodología a utilizar tanto para la evaluación del peligro, como para el análisis de la vulnerabilidad, es el procedimiento de Análisis Jerárquico mencionado en el Manual para la Evaluación de Riesgo Originados Por Fenómenos Naturales (CENEPRED).

### 3.5.4 Análisis de factor desencadenante

Para obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de Análisis Jerárquico de Saaty, los resultados son los siguientes:

#### 3.5.4.1 Caudal

*Cuadro N° 21: Descriptores -caudal*

DESCRIPTOR		DESCRIPCIÓN
Caudal T = 500 años	1018.47 m <sup>3</sup> /s	CPR1
Caudal T = 200 años	900.53 m <sup>3</sup> /s	CPR2
Caudal T = 100 años	883.80 m <sup>3</sup> /s	CPR3
Caudal T = 50 años	721.42 m <sup>3</sup> /s	CPR4
Caudal T = 20 años	601.70 m <sup>3</sup> /s	CPR5

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

*Cuadro N° 22: Matriz de comparación de pares del parámetro de caudal*

DESCRIPTOR	CPR1	CPR2	CPR3	CPR4	CPR5
CPR1	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
CPR2	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
CPR3	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
CPR4	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
CPR5	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

*Cuadro N° 23: Matriz de normalización de pares del parámetro caudal*

DESCRIPTOR	CPR1	CPR2	CPR3	CPR4	CPR5	Vector de Priorización
CPR1	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
CPR2	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
CPR3	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
CPR4	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076



<b>CPR5</b>	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
<b>SUMA</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro N° 24: Consistencia de la ponderación-caudal

Índice de Consistencia	0.012
Relación de Consistencia < 0.1	0.010

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

### 3.5.5 Análisis de factores condicionantes

Son los parámetros propios del ámbito geográfico de evaluación, el cual contribuye de manera favorable o desfavorable al desarrollo del fenómeno de origen natural. Para el análisis de los parámetros condicionantes del peligro identificado, se consideró los siguientes parámetros físicos que condicionan la probable ocurrencia de un evento.

#### Ponderación de los parámetros condicionantes

Cuadro N° 25: Matriz de comparación de pares de los parámetros condicionantes

DESCRIPTOR	Pendientes	Geomorfología	U. Litoestratigráficas
<b>Pendientes</b>	1.00	2.00	3.00
<b>Geomorfología</b>	0.50	1.00	2.00
<b>U. Litoestratigráficas</b>	0.33	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	1.83	3.50	6.00
<b>1/SUMA</b>	0.55	0.29	0.17

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro N° 26: Matriz de normalización de pares de los parámetros condicionantes

DESCRIPTOR	Pendientes	Geomorfología	U. Litoestratigráficas	Vector de Priorización
<b>Pendientes</b>	0.545	0.571	0.500	0.539
<b>Geomorfología</b>	0.273	0.286	0.333	0.297
<b>U. Litoestratigráficas</b>	0.182	0.143	0.167	0.164

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro N° 27: Consistencia de la ponderación-parámetros condicionantes

índice de Consistencia	0.005
Relación de Consistencia < 0.01	0.009

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

#### 3.5.5.1 Parámetros Pendientes

Este parámetro condiciona la susceptibilidad del terreno, definiendo su estabilidad y/o inestabilidad, expresada a través de la pendiente del terreno, el cual es medido en porcentaje de inclinación del terreno.

Para la evaluación del peligro se ha considerado los siguientes descriptores:

Cuadro Nº 28: Descriptores -pendientes

DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
0° - 2°	P1
2° - 4°	P2
4° - 8°	P3
8° - 16°	P4
> 16°	P5

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro Nº 29: Matriz de comparación de pares del parámetro de pendientes

DESCRIPTOR	P1	P2	P3	P4	P5
P1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
P2	0.33	1.00	3.00	4.00	6.00
P3	0.20	0.33	1.00	3.00	4.00
P4	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
P5	0.11	0.17	0.25	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.79	4.75	9.58	15.33	23.00
<b>1/SUMA</b>	0.56	0.21	0.10	0.07	0.04

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro Nº 30: Matriz de normalización de pares del parámetro de pendientes

DESCRIPTOR	P1	P2	P3	P4	P5	Vector de Priorización
P1	0.560	0.632	0.522	0.457	0.391	0.512
P2	0.187	0.211	0.313	0.261	0.261	0.246
P3	0.112	0.070	0.104	0.196	0.174	0.131
P4	0.080	0.053	0.035	0.065	0.130	0.073
P5	0.062	0.035	0.026	0.022	0.043	0.038
<b>SUMA</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro Nº 31: Consistencia de la ponderación-pendientes

Índice de Consistencia	0.055
Relación de Consistencia < 0.1	0.050

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

### 3.5.5.2 Parámetro Unidades Geomorfológicas

En la zona evaluada se han identificado 06 unidades geomorfológicas de las cuales se han agrupado en 5 clases según el peso propio que tienen y las describiremos a continuación:

Cuadro Nº 32: Descriptores -unidades geomorfológicas

DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Cauce de río - Terraza Fluvial	GM1
Terraza Baja Fluvioaluvial poco Disectada	GM2
Terraza Media Fluvioaluvial poco Disectada	GM3

Terraza Alta Fluvioaluvial poco Disectada - Piedemonte Coluvio Deluvial	GM4
Ladera de montaña alta escarpada y Montaña en Roca Sedimentaria	GM5

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro Nº 33: Matriz de comparación de pares del parámetro de unidades geomorfológicas

DESCRIPTOR	GM1	GM2	GM3	GM4	GM5
GM1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
GM2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
GM3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
GM4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
GM5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro Nº 34: Matriz de normalización de pares del parámetro de unidades geomorfológicas

DESCRIPTOR	GM1	GM2	GM3	GM4	GM5	Vector de Priorización
GM1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
GM2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
GM3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
GM4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
GM5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
SUMA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro Nº 35: Consistencia de la ponderación-unidades geomorfológicas

Índice de Consistencia	0.061
Relación de Consistencia < 0.1	0.054

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

### 3.5.5.3 Parámetro de Unidades Litoestratigráficas

En la zona evaluada se identificaron depósitos fluviales, aluviales, coluviales, la Formación Huancané, y Grupo Mitu.

Cuadro Nº 36: Descriptores -unidades geológicas

DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Cauce de río - Depósito Fluvial	G1
Depósito Fluvio-Aluvial	G2
Depósito Aluvial - Abanico Aluvial	G3
Depósito coluvial	G4
Grupo Mitu	G5

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro Nº 37: Matriz de comparación de pares del parámetro de unidades geológicas

DESCRIPTOR	G1	G2	G3	G4	G5
<b>G1</b>	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
<b>G2</b>	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
<b>G3</b>	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
<b>G4</b>	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
<b>G5</b>	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	2.04	3.89	7.53	14.33	24.00
<b>DESCRIPTOR</b>	0.49	0.26	0.13	0.07	0.04

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro N° 38: Matriz de normalización de pares del parámetro de unidades geológicas

DESCRIPTOR	G1	G2	G3	G4	G5	Vector Suma Ponderada
<b>G1</b>	0.490	0.514	0.531	0.419	0.333	0.457
<b>G2</b>	0.245	0.257	0.265	0.279	0.292	0.268
<b>G3</b>	0.122	0.128	0.133	0.209	0.208	0.160
<b>G4</b>	0.082	0.064	0.044	0.070	0.125	0.077
<b>G5</b>	0.061	0.037	0.027	0.023	0.042	0.038
<b>SUMA</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro N° 39: Consistencia de la ponderación-unidades geológicas

Índice de Consistencia	0.034
Relación de Consistencia < 0.1	0.031

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

### 3.6 Análisis de elementos expuestos

Según la Norma A130 – Seguridad el cálculo de aforo enfocado a evacuación el futuro Hospital de Calca tiene un aforo de 1437 personas dentro de los 03 niveles de la edificación propuesta del Establecimiento de Salud de Calca, así mismo se considera 412 equipos biomédicos, 609 equipos complementarios, 375 equipos electromecánicos, 249 set Instrumentales, 2249 mobiliarios administrativos, 1200 equipamientos informáticos, 1426 mobiliarios clínicos, 3 Vehículos, 140 kit de mensajería y 1 set de lencería, todos estos ubicados en la zona de emplazamiento de una nueva Infraestructura Hospitalaria de Nivel II-1.

Una vez identificados los elementos expuestos, englobados en el área prevista para el E.S. Calca, se toma en cuenta para el análisis de vulnerabilidad y posterior determinación del riesgo.

### 3.7 Definición de escenarios

Se ha considerado caudales máximos de 883.80 m<sup>3</sup>/s para periodo de retorno de 100 años (T=100 años) determinados en el Estudio Hidrológico e hidráulico del río Vilcanota. El tránsito de estos caudales se desencadena en inundación fluvial en los cauces de río compuesto de depósitos fluviales en pendientes

predominantemente llanas a suaves (0°-2°) conformado por materiales inconsolidados de depósitos fluviales, en geoformas de cauce de río y terraza fluvial, con una velocidad de flujo mayor a 2.7 m/s y una altura de flujo mayor a 2m., que ocasionarían severos daños en los elementos expuestos en sus dimensiones social, económica y ambiental.

### 3.8 Niveles de peligro

*Cuadro N° 40: Niveles de peligro*

NIVELES DE PELIGRO					
NIVEL	RANGO				
<b>MUY ALTO</b>	<b>0.265</b>	<b>≤</b>	<b>P</b>	<b>≤</b>	<b>0.502</b>
<b>ALTO</b>	<b>0.129</b>	<b>≤</b>	<b>P</b>	<b>&lt;</b>	<b>0.265</b>
<b>MEDIO</b>	<b>0.067</b>	<b>≤</b>	<b>P</b>	<b>&lt;</b>	<b>0.129</b>
<b>BAJO</b>	<b>0.037</b>	<b>≤</b>	<b>P</b>	<b>&lt;</b>	<b>0.067</b>

*FUENTE: EQUIPO TÉCNICO*

### 3.9 Estratificación del nivel de peligrosidad

Cuadro Nº 41: Estratificación del Nivel de Peligrosidad

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Desencadenado por un caudal de 883.80 m <sup>3</sup> /s para un retorno de 100 años, Condicionada por pendientes muy bajas (de 0° a 2°), conformado por materiales inconsolidados de depósitos fluviales, en geoformas de cauce de río y terraza fluvial, con una velocidad de flujo mayor a 2.7 m/s y una altura de flujo mayor a 2m.	0.265 ≤ P ≤ 0.502
ALTO	Desencadenado por un caudal de 883.80 m <sup>3</sup> /s para un retorno de 100 años, Condicionada por pendientes bajas con valores entre 2° a 4°, en depósitos fluvio-aluviales, en geoformas de terraza baja fluvioaluvial poco disectada, con una velocidad de flujo que varía de 1.7 m/s a 2.7 m/s y una altura de flujo que va de 1.50 m a 2.0 m.	0.129 ≤ P < 0.265
MEDIO	Desencadenado por un caudal de 883.80 m <sup>3</sup> /s para un retorno de 100 años, Condicionada por pendientes con valores entre 4° a 16°, en depósitos aluviales, abanico aluvial, deposito coluvial y deluvial, en geoformas de terraza media fluvioaluvial poco disectada, vertiente aluvio-torrencial, con una velocidad que varía de 0.5 m/s a 1.7 m/s y una altura de flujo que va de 0.50 m a 1.50 m.	0.067 ≤ P < 0.129
BAJO	Desencadenado por un caudal de 883.80 m <sup>3</sup> /s para un retorno de 100 años, Condicionada por pendientes mayores a 16° (pendientes muy altas), en el Grupo Mitu, con geoformas de ladera de montaña alta poco disectada, ladera de montaña alta escarpada y montaña en roca sedimentaria, con una velocidad menor a 0.5 m/s y una altura de flujo menor a 0.50 m.	0.037 ≤ P < 0.067

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO



GOBIERNO REGIONAL  
**CUSCO**

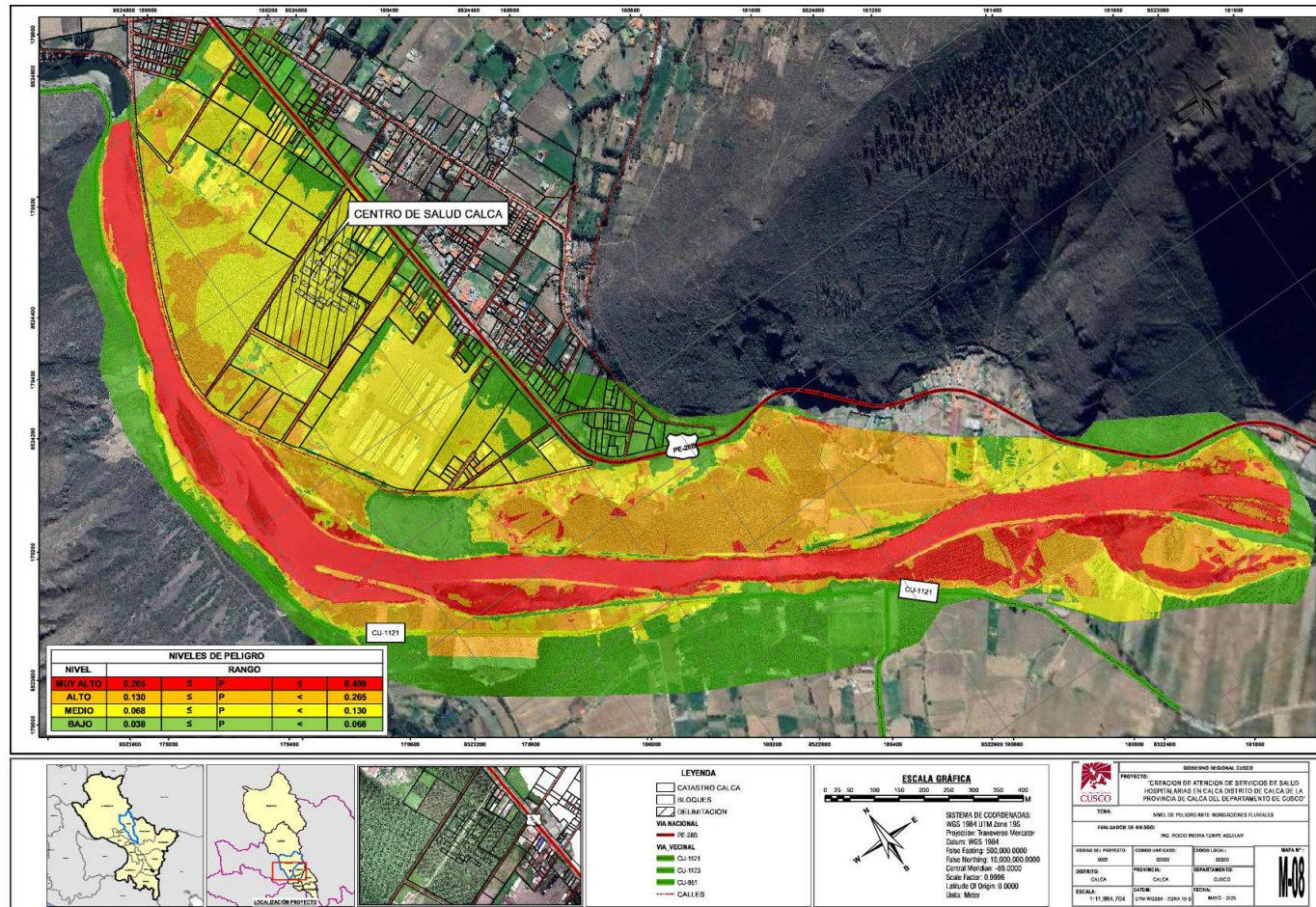
GOBIERNO REGIONAL  
de Cusco

Gerencia Regional de Gestión  
de Inversiones de  
Infraestructura

Subgerencia de Gestión de  
Estudios y Proyectos

"Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco"

Figura N° 42: Mapa de peligro



FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE PROYECTOS  
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Ing. Rocío Lupia Tumpo Aguilar  
PROYECTISTA EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 142-2018-CE-REPRO-J  
CIP. 137067

## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

En el marco de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N°048-2011-PCM) se define la vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza.

En el área de estudio se realizó el análisis de la vulnerabilidad en sus factores de Exposición, Fragilidad y Resiliencia de acuerdo a la cuantificación de los elementos expuestos al peligro por inundación fluvial; como población, infraestructura y medio que les rodea.

Para determinar los niveles de vulnerabilidad del área evaluada, se consideró la dimensión social, económica y ambiental habiendo además utilizado la información cartográfica digitalizada de la infraestructura propuesta basada en la información de la PIP: "Creación de Atención de Servicios de Salud Hospitalarios en Calca Distrito de Calca Provincia de Calca del Departamento de Cusco", información basada en la cuantificación de los elementos expuestos en los diferentes niveles de vulnerabilidad del área de evaluación tomada de encuestas realizadas en campo y la información del INEI 2017, la metodología se basa en el siguiente diagrama líneas abajo.

### 4.1 Metodología para el análisis de vulnerabilidad

Para efectos de analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos respecto al ámbito de estudio, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en sus tres (03) dimensiones, social, económica y ambiental, utilizando los parámetros de evaluación según se detalla en el siguiente cuadro.

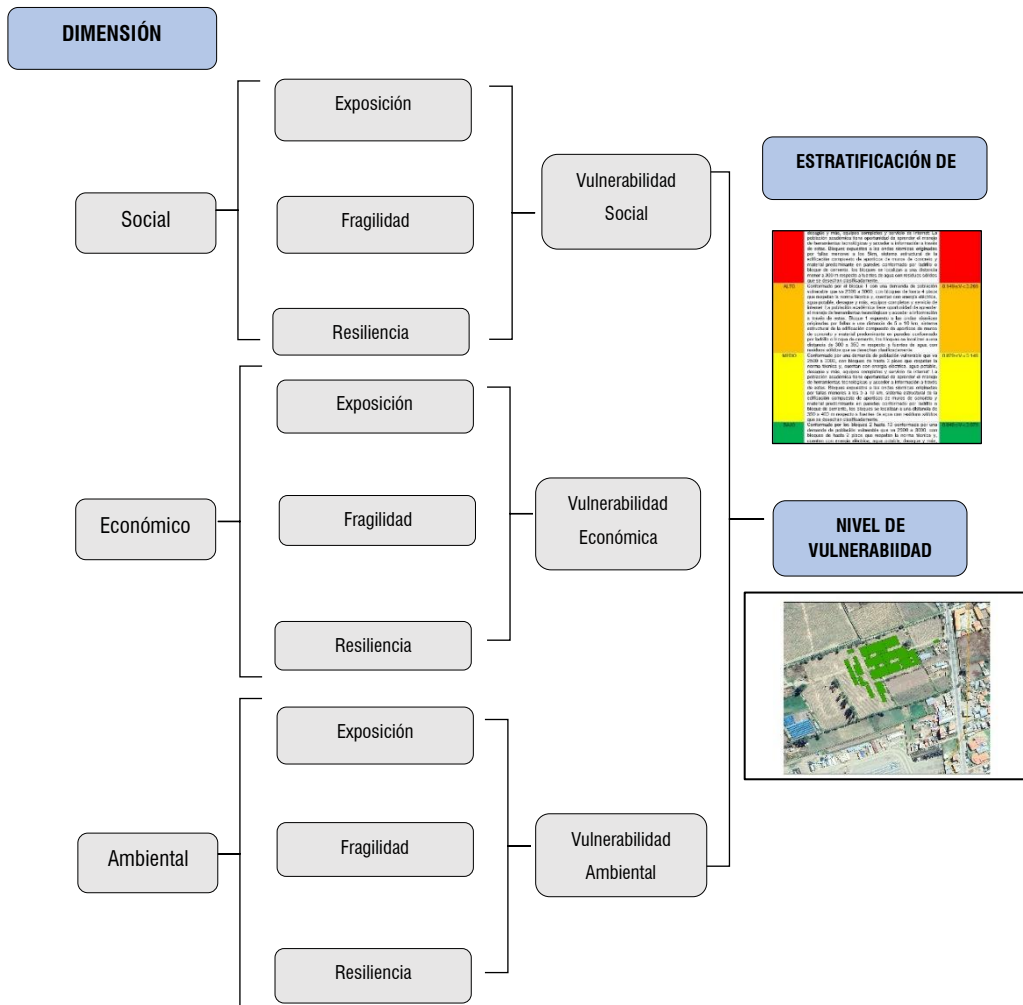
*Cuadro N° 42: Resumen del análisis de vulnerabilidad*

<b>ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD</b>		
ECONÓMICA	EXPOSICIÓN	Localización de la edificación respecto a zonas inundables
	FRAGILIDAD	Sistema estructural de la edificación Material predominante en paredes Altura o número de plantas de la edificación
	RESILIENCIA	Sistema de alerta ante inundaciones y fugas del sistema sanitario
SOCIAL	EXPOSICIÓN	Categoría por nivel de atención
	FRAGILIDAD	Servicios básicos
	RESILIENCIA	Capacitación en Gestión de Riesgos de Desastres
AMBIENTAL	EXPOSICIÓN	Cercanías a cuerpos de agua
	FRAGILIDAD	Disposición de residuo sólidos Generación de residuos sólidos
	RESILIENCIA	Existencia de Acondicionamiento Territorial y Planificación Urbana del Desarrollo Urbano Sostenible

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO



Figura N° 43: Metodología de análisis de vulnerabilidad



FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

#### 4.1.1 Parámetros para el análisis de vulnerabilidad

Para el presente análisis de vulnerabilidad, se ha trabajado en las dimensiones Social, económica y ambiental y los factores para cada dimensión son:

- Exposición
- Fragilidad
- Resiliencia
- 

Conocidas las dimensiones en las que se realizará el análisis de vulnerabilidad de los elementos expuestos se procede a la ponderación y/o jerarquización de las tres dimensiones.

"Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco"

Cuadro N° 43: Matriz de comparación de pares de la dimensión económica, social y ambiental

PARAMETRO	ECONÓMICA	SOCIAL	AMBIENTAL
<b>ECONÓMICA</b>	1.00	2.00	4.00
<b>SOCIAL</b>	0.50	1.00	3.00
<b>AMBIENTAL</b>	0.25	0.33	1.00
Suma	1.75	3.33	8.00
1/Suma	0.57	0.30	0.13

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro N° 44: Matriz de normalización de pares de la dimensión económica, social y ambiental

DESCRIPTOR	ECONÓMICA	SOCIAL	AMBIENTAL	Vector de Priorización
<b>ECONÓMICA</b>	0.571	0.600	0.500	<b>0.557</b>
<b>SOCIAL</b>	0.286	0.300	0.375	<b>0.320</b>
<b>AMBIENTAL</b>	0.143	0.100	0.125	<b>0.123</b>
<b>SUMA</b>	1.000	1.000	1.000	1.000

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Índice de Consistencia y Relación de Consistencia de la dimensión Económica, social y Ambiental

Índice de consistencia	0.009
Relación de consistencia < 0.1	0.017

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

## 4.2 Análisis de la vulnerabilidad en la dimensión económica

Cuadro N° 45: Matriz de comparación de pares de la dimensión económica

DESCRIPTOR	Exposición económica	Fragilidad económica	Resiliencia económica
<b>Exposición económica</b>	1.00	3.00	5.00
<b>Fragilidad económica</b>	0.33	1.00	3.00
<b>Resiliencia económica</b>	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.53	4.33	9.00
<b>1/SUMA</b>	0.65	0.23	0.11

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro N° 46: Matriz de normalización de pares de la dimensión económica

DESCRIPTOR	Exposición económica	Fragilidad económica	Resiliencia económica	Vector de Priorización
<b>Exposición económica</b>	0.652	0.692	0.556	<b>0.633</b>
<b>Fragilidad económica</b>	0.217	0.231	0.333	<b>0.260</b>
<b>Resiliencia económica</b>	0.130	0.077	0.111	<b>0.106</b>
<b>SUMA</b>	1.000	1.000	1.000	1.000

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

*Índice de Consistencia y Relación de Consistencia de la dimensión económica*

Índice de consistencia	0.019
Relación de consistencia < 0.1	0.037

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

**4.2.1 Análisis de la exposición económica**
**4.2.1.1 Parámetro Localización de la edificación respecto a zonas inundables**
*Cuadro Nº 47: Descriptores del parámetro de exposición social*

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPTORES
Localización de la edificación respecto a zonas inundables	LZI1	De 0 m hasta 20 m
	LZI2	De 20 m hasta 50 m
	LZI3	De 50 m hasta 100 m
	LZI4	De 100 m hasta 300 m
	LZI5	Mayor a 300 m

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

*Cuadro Nº 48: Matriz de comparación de pares de la exposición económica*

DESCRIPTOR	LZI1	LZI2	LZI3	LZI4	LZI5
LZI1	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
LZI2	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
LZI3	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
LZI4	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
LZI5	0.14	0.17	0.25	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	2.18	3.92	6.75	12.33	21.00
<b>1/SUMA</b>	0.46	0.26	0.15	0.08	0.05

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

*Cuadro Nº 49: Matriz de normalización de pares de la exposición económica*

DESCRIPTOR	LZI1	LZI2	LZI3	LZI4	LZI5	Vector de Priorización
LZI1	0.460	0.511	0.444	0.405	0.333	<b>0.431</b>
LZI2	0.230	0.255	0.296	0.324	0.286	<b>0.278</b>
LZI3	0.153	0.128	0.148	0.162	0.190	<b>0.156</b>
LZI4	0.092	0.064	0.074	0.081	0.143	<b>0.091</b>
LZI5	0.066	0.043	0.037	0.027	0.048	<b>0.044</b>
<b>SUMA</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

*Índice de Consistencia y Relación de Consistencia de la exposición económica*

Índice de consistencia	0.023
Relación de consistencia < 0.1	0.020

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

## 4.2.2 Análisis de la fragilidad económica

Cuadro N° 50: Parámetros fragilidad económica

DESCRIPTOR	DESCRIPTORES
<b>D1</b>	Sistema estructural de la edificación
<b>D2</b>	Material predominante en paredes
<b>D3</b>	Altura o número de plantas afectadas

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro N° 51: Matriz de comparación de pares parámetros fragilidad económica

DESCRIPTOR	D1	D2	D3
<b>D1</b>	1.00	2.00	4.00
<b>D2</b>	0.50	1.00	2.00
<b>D3</b>	0.25	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	1.75	3.50	7.00
<b>1/SUMA</b>	0.57	0.29	0.14

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro N° 52: Matriz de normalización de pares parámetros fragilidad económica

DESCRIPTOR	D1	D2	D3	Vector de Priorización
<b>D1</b>	0.571	0.571	0.571	<b>0.571</b>
<b>D2</b>	0.286	0.286	0.286	<b>0.286</b>
<b>D3</b>	0.143	0.143	0.143	<b>0.143</b>
<b>SUMA</b>	1.000	1.000	1.000	1.000

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Índice de Consistencia y Relación de Consistencia de la fragilidad económica

Índice de consistencia	0.000
Relación de consistencia < 0.1	0.000

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

### 4.2.2.1 Parámetro Sistema estructural de la edificación

Cuadro N° 53: Descriptores del parámetro de fragilidad económica-sistema estructural edificación

DESCRIPTOR	DESCRIPTORES
<b>SEE1</b>	Estructuras de tierra
<b>SEE2</b>	Estructuras de madera
<b>SEE3</b>	Muros portantes de albañilería
<b>SEE4</b>	Aperticadas de Acero
<b>SEE5</b>	Apórticos de Muros de Concreto

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro N° 54: Matriz de comparación de pares de la fragilidad económica- sistema estructural edificación

DESCRIPTOR	SEE1	SEE2	SEE3	SEE4	SEE5
<b>SEE1</b>	1.00	3.00	4.00	6.00	7.00

"Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco"

<b>SEE2</b>	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
<b>SEE3</b>	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
<b>SEE4</b>	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
<b>SEE5</b>	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.89	4.70	8.53	15.33	22.00
<b>1/SUMA</b>	0.53	0.21	0.12	0.07	0.05

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro N° 55: Matriz de normalización de pares de la fragilidad económica- sistema estructural edificación

DESCRIPTOR	SEE1	SEE2	SEE3	SEE4	SEE5	Vector de Priorización
<b>SEE1</b>	0.528	0.638	0.469	0.391	0.318	<b>0.469</b>
<b>SEE2</b>	0.176	0.213	0.352	0.326	0.273	<b>0.268</b>
<b>SEE3</b>	0.132	0.071	0.117	0.196	0.227	<b>0.149</b>
<b>SEE4</b>	0.088	0.043	0.039	0.065	0.136	<b>0.074</b>
<b>SEE5</b>	0.075	0.035	0.023	0.022	0.045	<b>0.040</b>
<b>SUMA</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Índice de Consistencia y Relación de Consistencia de la fragilidad económica-sistema estructural edificación

Índice de consistencia	0.075
Relación de consistencia < 0.1	0.068

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

#### 4.2.2.2 Parámetro Material predominante en paredes

Cuadro N° 56: Descriptores del parámetro de fragilidad económica-material predominante en paredes

DESCRIPTOR	DESCRIPTORES
<b>MPP1</b>	Triplay, esteras
<b>MPP2</b>	Quincha y/o tapia
<b>MPP3</b>	Adobe/Drywall
<b>MPP4</b>	Piedra con barro
<b>MPP5</b>	Ladrillo o bloque con cemento

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro N° 57: Matriz de comparación de pares de la fragilidad económica- material predominante en paredes

DESCRIPTOR	MPP1	MPP2	MPP3	MPP4	MPP5
<b>MPP1</b>	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
<b>MPP2</b>	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
<b>MPP3</b>	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
<b>MPP4</b>	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
<b>MPP5</b>	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	2.03	3.89	7.53	14.33	25.00

"Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco"

<b>1/SUMA</b>	0.49	0.26	0.13	0.07	0.04
---------------	------	------	------	------	------

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro N° 58: Matriz de normalización de pares de la fragilidad económica-material predominante en paredes

DESCRIPTOR	MPP1	MPP2	MPP3	MPP4	MPP5	Vector de Priorización
<b>MPP1</b>	0.493	0.514	0.531	0.419	0.360	<b>0.463</b>
<b>MPP2</b>	0.247	0.257	0.265	0.279	0.280	<b>0.266</b>
<b>MPP3</b>	0.123	0.128	0.133	0.209	0.200	<b>0.159</b>
<b>MPP4</b>	0.082	0.064	0.044	0.070	0.120	<b>0.076</b>
<b>MPP5</b>	0.055	0.037	0.027	0.023	0.040	<b>0.036</b>
<b>SUMA</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Índice de Consistencia y Relación de Consistencia de la fragilidad económica-material predominante en paredes

Índice de consistencia	0.029
Relación de consistencia < 0.1	0.026

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

#### 4.2.2.3 Parámetro Altura o número de plantas de la Edificación

Cuadro N° 59: Descriptores del parámetro de fragilidad económica-altura o número de plantas

DESCRIPTOR	DESCRIPTORES
<b>ANP1</b>	5 pisos
<b>ANP2</b>	4 pisos
<b>ANP3</b>	3 pisos
<b>ANP4</b>	2 pisos
<b>ANP5</b>	1 pisos

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro N° 60: Matriz de comparación de pares de la fragilidad económica-Altura o número de plantas

DESCRIPTOR	ANP1	ANP2	ANP3	ANP4	ANP5
<b>ANP1</b>	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
<b>ANP2</b>	0.50	1.00	2.00	6.00	8.00
<b>ANP3</b>	0.25	0.50	1.00	3.00	7.00
<b>ANP4</b>	0.14	0.17	0.33	1.00	2.00
<b>ANP5</b>	0.11	0.13	0.14	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.00	3.79	7.48	17.50	27.00
<b>1/SUMA</b>	0.50	0.26	0.13	0.06	0.04

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro N° 61: Matriz de normalización de pares de la fragilidad económica-altura o número de plantas

DESCRIPTOR	ANP1	ANP2	ANP3	ANP4	ANP5	Vector de Priorización
<b>ANP1</b>	0.499	0.527	0.535	0.400	0.333	<b>0.459</b>

"Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco"

<b>ANP2</b>	0.250	0.264	0.268	0.343	0.296	<b>0.284</b>
<b>ANP3</b>	0.125	0.132	0.134	0.171	0.259	<b>0.164</b>
<b>ANP4</b>	0.071	0.044	0.045	0.057	0.074	<b>0.058</b>
<b>ANP5</b>	0.055	0.033	0.019	0.029	0.037	<b>0.035</b>
<b>SUMA</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Índice de Consistencia y Relación de Consistencia de la fragilidad económica-altura o número de plantas

Índice de consistencia	0.030
Relación de consistencia < 0.1	0.027

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

#### 4.2.2.4 Ponderación de valor de fragilidad económica

Cuadro N° 62: Cálculo y ponderación de pesos de todos los descriptores de la fragilidad económica

Sistema estructural de la edificación		Material predominante en paredes		Altura o número de plantas		VALOR FRAGILIDAD ECONÓMICA
Valor	Peso	Valor	Peso	Valor	Peso	
0.469	0.571	0.463	0.286	0.459	0.143	<b>0.466</b>
0.268		0.266		0.284		<b>0.270</b>
0.149		0.159		0.164		<b>0.154</b>
0.074		0.076		0.058		<b>0.072</b>
0.040		0.036		0.035		<b>0.038</b>

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

#### 4.2.3 Análisis de la resiliencia económica

##### 4.2.3.1 Parámetro Sistema de alerta ante inundaciones y fugas del sistema sanitario

Cuadro N° 63: Descriptores del parámetro de resiliencia económica

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPTORES
Sistema de alerta ante inundaciones y fugas del sistema sanitario	SAI1	No tiene
	SAI2	Baja efectividad
	SAI3	Efectividad media
	SAI4	Alta efectividad
	SAI5	Muy alta efectividad

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro N° 64: Matriz de comparación de pares de la resiliencia económica

DESCRIPTOR	CNT1	CNT2	CNT3	CNT4	CNT5
<b>CNT1</b>	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
<b>CNT2</b>	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
<b>CNT3</b>	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
<b>CNT4</b>	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
<b>CNT5</b>	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

"Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco"

<b>CNT1</b>	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
<b>SUMA</b>	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro Nº 65: Matriz de normalización de pares de la resiliencia económica

DESCRIPTOR	CNT1	CNT2	CNT3	CNT4	CNT5	Vector de Priorización
<b>CNT1</b>	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	<b>0.503</b>
<b>CNT2</b>	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	<b>0.260</b>
<b>CNT3</b>	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	<b>0.134</b>
<b>CNT4</b>	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	<b>0.068</b>
<b>CNT5</b>	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	<b>0.035</b>
<b>SUMA</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Índice de Consistencia y Relación de Consistencia de la resiliencia económica

Índice de consistencia	0.061
Relación de consistencia < 0.1	0.054

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

#### 4.2.3.2 Cálculo y ponderación de pesos de todos los descriptores de la vulnerabilidad Económica

Cuadro Nº 66: Cálculo y ponderación de pesos de todos los descriptores de la vulnerabilidad económica

EXPOSICION ECONOMICA		FRAGILIDAD ECONOMICA		RESILIENCIA ECONOMICA		VALOR VULNERABILIDAD
Valor	Peso	Valor	Peso	Valor	Peso	
0.431	0.633	0.466	0.260	0.503	0.106	<b>0.448</b>
0.278		0.270		0.260		<b>0.274</b>
0.156		0.154		0.134		<b>0.153</b>
0.091		0.072		0.068		<b>0.084</b>
0.044		0.038		0.035		<b>0.042</b>

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

#### 4.3 Análisis de la vulnerabilidad en la dimensión social

Cuadro Nº 67: Matriz de comparación de pares de la dimensión social

DESCRIPTOR	Exposición social	Fragilidad social	Resiliencia social
<b>Exposición social</b>	1.00	3.00	5.00
<b>Fragilidad social</b>	0.33	1.00	3.00
<b>Resiliencia social</b>	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.53	4.33	9.00



"Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco"

<b>1/SUMA</b>	0.65	0.23	0.11
---------------	------	------	------

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro Nº 68: Matriz de normalización de pares de la dimensión social

DESCRIPTOR	D1	D2	D3	Vector de Priorización
<b>D1</b>	0.652	0.692	0.556	<b>0.633</b>
<b>D2</b>	0.217	0.231	0.333	<b>0.260</b>
<b>D3</b>	0.130	0.077	0.111	<b>0.106</b>
<b>SUMA</b>	1.000	1.000	1.000	1.000

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Índice de Consistencia y Relación de Consistencia de la dimensión social

Índice de consistencia	0.019
Relación de consistencia < 0.1	0.037

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

### 4.3.1 Análisis de la exposición social

#### 4.3.1.1 Parámetro Categoría por nivel de atención

Cuadro Nº 69: Descriptores del parámetro de exposición social

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPTORES
Categoría por nivel de atención	CPNA1	III-3, III-2
	CPNA2	II-E, III-1
	CPNA3	II-1, II-2
	CPNA4	I-3, I-4
	CPNA5	I-1, I-2

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro Nº 70: Matriz de comparación de pares de la exposición social

DESCRIPTOR	CPNA1	CPNA2	CPNA3	CPNA4	CPNA5
<b>CPNA1</b>	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
<b>CPNA2</b>	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
<b>CPNA3</b>	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
<b>CPNA4</b>	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
<b>CPNA5</b>	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro Nº 71: Matriz de normalización de pares de la exposición social

DESCRIPTOR	CPNA1	CPNA2	CPNA3	CPNA4	CPNA5	Vector de Priorización
<b>CPNA1</b>	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	<b>0.503</b>
<b>CPNA2</b>	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	<b>0.260</b>

<b>CPNA3</b>	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	<b>0.134</b>
<b>CPNA4</b>	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	<b>0.068</b>
<b>CPNA5</b>	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	<b>0.035</b>
<b>SUMA</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Índice de Consistencia y Relación de Consistencia de la exposición social

Índice de consistencia	0.061
Relación de consistencia < 0.1	0.054

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

### 4.3.2 Análisis de la fragilidad social

#### 4.3.2.1 Parámetro Servicios Básicos

Cuadro Nº 72: Descriptores del parámetro de fragilidad social

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPTORES
Servicios básicos	SB1	Sin Servicios Básicos
	SB2	Solo Energía Eléctrica
	SB3	Con Energía eléctrica y Agua Potables
	SB4	Con Energía eléctrica, Agua Potable y Desagüe
	SB5	Con Energía eléctrica, Agua Potable, desagüe y mas

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro Nº 73: Matriz de comparación de pares de la fragilidad social

DESCRIPTOR	SB1	SB2	SB3	SB4	SB5
<b>SB1</b>	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
<b>SB2</b>	0.33	1.00	2.00	4.00	7.00
<b>SB3</b>	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
<b>SB4</b>	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
<b>SB5</b>	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.79	4.89	8.53	15.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.56	0.20	0.12	0.07	0.04

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro Nº 74: Matriz de normalización de pares de la fragilidad social

DESCRIPTOR	SB1	SB2	SB3	SB4	SB5	Vector de Priorización
<b>SB1</b>	0.560	0.613	0.586	0.457	0.360	<b>0.515</b>
<b>SB2</b>	0.187	0.204	0.234	0.261	0.280	<b>0.233</b>
<b>SB3</b>	0.112	0.102	0.117	0.196	0.200	<b>0.145</b>
<b>SB4</b>	0.080	0.051	0.039	0.065	0.120	<b>0.071</b>
<b>SB5</b>	0.062	0.029	0.023	0.022	0.040	<b>0.035</b>
<b>SUMA</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

*Índice de Consistencia y Relación de Consistencia de la fragilidad social*

Índice de consistencia	0.045
Relación de consistencia < 0.1	0.040

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

**4.3.3 Análisis de resiliencia social**
**4.3.3.1 Parámetro Capacitación en Gestión de Riesgos de desastres**
*Cuadro N° 75: Descriptores del parámetro de resiliencia social*

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPTORES
Capacitación en Gestión de Riesgos de Desastres	CGRD1	Población sin conocimiento en Gestión de Riesgo de Desastres
	CGRD2	Población con conocimiento escaso en Gestión de Riesgo de Desastres
	CGRD3	Población con conocimiento y sin practica en Gestión de Riesgo de Desastres
	CGRD4	Población con conocimiento y con practica escasa en Gestión de Riesgo de Desastres
	CGRD5	Población con conocimiento y prácticas en Gestión de Riesgo de Desastres.

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

*Cuadro N° 76: Matriz de comparación de pares de la resiliencia social*

DESCRIPTOR	CGRD1	CGRD2	CGRD3	CGRD4	CGRD5
<b>CGRD1</b>	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
<b>CGRD2</b>	0.50	1.00	2.00	6.00	7.00
<b>CGRD3</b>	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
<b>CGRD4</b>	0.14	0.17	0.33	1.00	3.00
<b>CGRD5</b>	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	2.00	3.81	7.53	17.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.50	0.26	0.13	0.06	0.04

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

*Cuadro N° 77: Matriz de normalización de pares de la resiliencia social*

DESCRIPTOR	CGRD1	CGRD2	CGRD3	CGRD4	CGRD5	Vector de Priorización
<b>CGRD1</b>	0.499	0.525	0.531	0.404	0.360	<b>0.464</b>
<b>CGRD2</b>	0.250	0.263	0.265	0.346	0.280	<b>0.281</b>
<b>CGRD3</b>	0.125	0.131	0.133	0.173	0.200	<b>0.152</b>
<b>CGRD4</b>	0.071	0.044	0.044	0.058	0.120	<b>0.067</b>
<b>CGRD5</b>	0.055	0.038	0.027	0.019	0.040	<b>0.036</b>
<b>SUMA</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

*Índice de Consistencia y Relación de Consistencia de la resiliencia social*

Índice de consistencia	0.036
Relación de consistencia < 0.1	0.033

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

**4.3.4 Cálculo y ponderación de pesos de todos los descriptores de la vulnerabilidad Social**

*Cuadro Nº 78: Cálculo y ponderación de pesos de todos los descriptores de la vulnerabilidad social*

EXPOSICION SOCIAL		FRAGILIDAD SOCIAL		RESILIENCIA SOCIAL		VALOR VULNERABILIDAD
Valor	Peso	Valor	Peso	Valor	Peso	
0.503	0.633	0.515	0.260	0.464	0.106	<b>0.502</b>
0.260		0.233		0.281		<b>0.255</b>
0.134		0.145		0.152		<b>0.139</b>
0.068		0.071		0.067		<b>0.069</b>
0.035		0.035		0.036		<b>0.035</b>

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

**4.4 Análisis de la vulnerabilidad en la dimensión ambiental**

*Cuadro Nº 79: Matriz de comparación de pares de la dimensión ambiental*

DESCRIPTOR	Exposición ambiental	Fragilidad ambiental	Resiliencia ambiental
<b>Exposición ambiental</b>	1.00	3.00	5.00
<b>Fragilidad ambiental</b>	0.33	1.00	3.00
<b>Resiliencia ambiental</b>	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.53	4.33	9.00
<b>1/SUMA</b>	0.65	0.23	0.11

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

*Cuadro Nº 80: Matriz de normalización de pares de la dimensión ambiental*

DESCRIPTOR	D1	D2	D3	Vector de Priorización
<b>D1</b>	0.652	0.692	0.556	<b>0.633</b>
<b>D2</b>	0.217	0.231	0.333	<b>0.260</b>
<b>D3</b>	0.130	0.077	0.111	<b>0.106</b>
<b>SUMA</b>	1.000	1.000	1.000	1.000

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

*Índice de Consistencia y Relación de Consistencia de la dimensión ambiental*

Índice de consistencia	0.019
Relación de consistencia < 0.1	0.037

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

#### 4.4.1 Análisis de la exposición ambiental

##### 4.4.1.1 Parámetro Cercanía a cuerpos de agua

Cuadro Nº 81: Descriptores del parámetro de exposición ambiental

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPTORES
Cercanía a cuerpos de agua	CCA1	De 0 m hasta 15 m (Muy cercano)
	CCA2	De 15 m hasta 40 m (Cerca)
	CCA3	De 40 m hasta 100 m (Regularmente cerca)
	CCA4	De 100 m hasta 250 m (Alejado)
	CCA5	Mayor a 250 m (Muy alejado)

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro Nº 82: Matriz de comparación de pares de la exposición ambiental

DESCRIPTOR	CCA1	CCA2	CCA3	CCA4	CCA5
CCA1	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
CCA2	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
CCA3	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
CCA4	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
CCA5	0.14	0.17	0.25	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	2.18	3.92	6.75	12.33	21.00
<b>1/SUMA</b>	0.46	0.26	0.15	0.08	0.05

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro Nº 83: Matriz de normalización de pares de la exposición ambiental

DESCRIPTOR	CCA1	CCA2	CCA3	CCA4	CCA5	Vector de Priorización
CCA1	0.460	0.511	0.444	0.405	0.333	0.431
CCA2	0.230	0.255	0.296	0.324	0.286	0.278
CCA3	0.153	0.128	0.148	0.162	0.190	0.156
CCA4	0.092	0.064	0.074	0.081	0.143	0.091
CCA5	0.066	0.043	0.037	0.027	0.048	0.044
<b>SUMA</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Índice de Consistencia y Relación de Consistencia de la exposición ambiental

Índice de consistencia	0.023
Relación de consistencia < 0.1	0.020

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

#### 4.4.2 Análisis de la fragilidad ambiental

##### 4.4.2.1 Parámetro Disposición de residuos solidos

Cuadro Nº 84: Descriptores del parámetro de fragilidad ambiental

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPTORES
Disposición de residuos solidos	DRSS1	Quema de RRSS
	DRSS2	Desecha en quebrada o rio
	DRSS3	Desecha en vías y calles
	DRSS4	Desecha en botaderos
	DRSS5	Desecha al carro recolector

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro Nº 85: Matriz de comparación de pares de la fragilidad ambiental

DESCRIPTOR	DRSS1	DRSS2	DRSS3	DRSS4	DRSS5
DRSS1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
DRSS2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
DRSS3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
DRSS4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
DRSS5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro Nº 86: Matriz de normalización de pares de la fragilidad ambiental

DESCRIPTOR	DRSS1	DRSS2	DRSS3	DRSS4	DRSS5	Vector de Priorización
DRSS1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
DRSS2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
DRSS3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
DRSS4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
DRSS5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
<b>SUMA</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Índice de Consistencia y Relación de Consistencia de la fragilidad ambiental

Índice de consistencia	0.061
Relación de consistencia < 0.1	0.054

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

#### 4.4.2.2 Parámetro Generación de residuos solidos

*Cuadro N° 87: Descriptores del parámetro de fragilidad ambiental*

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPTORES
Generación de residuos solidos	GRS1	Mayor a 7 Tn/mes
	GRS2	5 a 7 Tn/mes
	GRS3	3 a 5 Tn/mes
	GRS4	1 a 3 Tn/mes
	GRS5	Menor a 1Tn/mes

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

*Cuadro N° 88: Matriz de comparación de pares de la fragilidad ambiental*

DESCRIPTOR	GRS1	GRS2	GRS3	GRS4	GRS5
<b>GRS1</b>	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
<b>GRS2</b>	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
<b>GRS3</b>	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
<b>GRS4</b>	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
<b>GRS5</b>	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
<b>1/SUMA</b>	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

*Cuadro N° 89: Matriz de normalización de pares de la fragilidad ambiental*

DESCRIPTOR	GRS1	GRS2	GRS3	GRS4	GRS5	Vector de Priorización
<b>GRS1</b>	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
<b>GRS2</b>	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
<b>GRS3</b>	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
<b>GRS4</b>	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
<b>GRS5</b>	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
<b>SUMA</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

*Índice de Consistencia y Relación de Consistencia de la fragilidad ambiental*

Índice de consistencia	0.012
Relación de consistencia < 0.1	0.010

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

#### 4.4.3 Análisis de la resiliencia ambiental

#### 4.4.4 Parámetro Existencia de Acondicionamiento Territorial y Planificación Urbana del Desarrollo Urbano Sostenible

Cuadro N° 90: Descriptores del parámetro de resiliencia ambiental

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPTORES
Existencia de Acondicionamiento Territorial y Planificación Urbana del Desarrollo Urbano Sostenible	AOT1	No cuenta ninguna aplicación o acondicionamiento territorial
	AOT2	Aplicación mínima de los planes de acondicionamiento territorial
	AOT3	Existencia de planes de desarrollo urbano
	AOT4	Incorporación de criterios de riesgo en la planificación territorial
	AOT5	Existencia y cumplimiento de normativas de acondicionamiento y ordenamiento territorial

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro N° 91: Matriz de comparación de pares de la resiliencia ambiental

DESCRIPTOR	AOT1	AOT2	AOT3	AOT4	AOT5
AOT1	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
AOT2	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
AOT3	0.25	0.50	1.00	2.00	5.00
AOT4	0.17	0.20	0.50	1.00	2.00
AOT5	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.03	3.84	7.70	14.50	24.00
<b>1/SUMA</b>	0.49	0.26	0.13	0.07	0.04

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro N° 92: Matriz de normalización de pares de la resiliencia ambiental

DESCRIPTOR	AOT1	AOT2	AOT3	AOT4	AOT5	Vector de Priorización
AOT1	0.493	0.520	0.519	0.414	0.375	0.464
AOT2	0.247	0.260	0.260	0.345	0.292	0.281
AOT3	0.123	0.130	0.130	0.138	0.208	0.146
AOT4	0.082	0.052	0.065	0.069	0.083	0.070
AOT5	0.055	0.037	0.026	0.034	0.042	0.039
<b>SUMA</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Índice de Consistencia y Relación de Consistencia de la fragilidad ambiental

Índice de consistencia	0.016
Relación de consistencia < 0.1	0.015

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO



#### 4.4.5 Cálculo y ponderación de pesos de todos los descriptores de la vulnerabilidad Ambiental

Cuadro Nº 93: Cálculo y ponderación de pesos de todos los descriptores de la vulnerabilidad ambiental

EXPOSICION AMBIENTAL		FRAGILIDAD AMBIENTAL		RESILIENCIA AMBIENTAL		VALOR VULNERABILIDAD
Valor	Peso	Valor	Peso	Valor	Peso	
0.431	0.633	0.486	0.260	0.464	0.106	<b>0.449</b>
0.278		0.264		0.281		<b>0.275</b>
0.156		0.139		0.146		<b>0.151</b>
0.091		0.072		0.070		<b>0.084</b>
0.044		0.039		0.039		<b>0.042</b>

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

#### 4.5 Niveles de vulnerabilidad

De acuerdo a todos los análisis realizados en las tres dimensiones, el peso ponderado de cada descriptor, se tiene el consolidado de los diferentes parámetros.

Cuadro Nº 94: Cálculo de rangos de las dimensiones social, económico y ambiental

FACTORES	PARAMETROS	ECONÓMICO	SOCIAL	AMBIENTAL	SUMA
	<b>PESO</b>		0.557	0.320	0.123
<b>VALORES DE LOS DESCRIPTORES</b>		0.448	0.502	0.449	
		0.274	0.255	0.275	
		0.153	0.139	0.151	
		0.084	0.069	0.084	
		0.042	0.035	0.042	
<b>PESO X DESCRIPTOR</b>		0.249	0.161	0.055	<b>0.465</b>
		0.153	0.082	0.034	<b>0.268</b>
		0.085	0.045	0.018	<b>0.148</b>
		0.047	0.022	0.010	<b>0.079</b>
		0.023	0.011	0.005	<b>0.040</b>

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro Nº 95: Niveles y rangos de vulnerabilidad

NIVEL	RANGO				
<b>MUY ALTO</b>	<b>0.268</b>	<b>≤</b>	<b>V</b>	<b>≤</b>	<b>0.465</b>
<b>ALTO</b>	<b>0.148</b>	<b>≤</b>	<b>V</b>	<b>&lt;</b>	<b>0.268</b>
<b>MEDIO</b>	<b>0.079</b>	<b>≤</b>	<b>V</b>	<b>&lt;</b>	<b>0.148</b>
<b>BAJO</b>	<b>0.040</b>	<b>≤</b>	<b>V</b>	<b>&lt;</b>	<b>0.079</b>

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

#### 4.6 Estratificación de la vulnerabilidad

En la siguiente tabla se describe la estratificación de la vulnerabilidad general del PI "Creación de Atención de Servicios de Salud Hospitalarios en Calca Distrito de Calca Provincia de Calca del Departamento de Cusco".

*Cuadro Nº 96: Estratificación de la vulnerabilidad*

<b>NIVEL</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>RANGO</b>
<b>MUY ALTA</b>	<p>En la Dimensión Social: En categoría por nivel de atención pertenece al II-1, servicios básicos: sin servicios básicos. Población sin conocimiento en Gestión de Riesgo de Desastres.</p> <p>En la dimensión económica: Localizado de 0 m hasta 20 m cerca a zonas inundables, sistema estructural de la edificación son estructuras de tierra o estructuras de madera. Material predominante en paredes, triplay, esteras. Altura o número de plantas, 1 piso afectado. No tiene un sistema de alerta ante inundaciones.</p> <p>En la dimensión ambiental: Cercanías a cuerpos de agua: Muy cercano. Disposición de RRSS: Quema de RRSS, Generación de residuos sólidos: mayor a 7 Tn/mes. Existencia de Acondicionamiento Territorial y Planificación Urbana del Desarrollo Urbano Sostenible, No cuenta ninguna planificación o acondicionamiento territorial.</p>	$0.268 \leq V \leq 0.465$
<b>ALTA</b>	<p>En la Dimensión Social: En categoría por nivel de atención pertenece al II-1, servicios básicos: sin servicios básicos o con energía eléctrica y agua potable. Capacitación: Población con conocimiento escaso en Gestión de Riesgo de Desastres o Población con conocimiento y sin practica en Gestión de Riesgo de Desastres.</p> <p>En la dimensión económica: Localizado de 20 m hasta 100 m de zonas inundables. Sistema estructural de Muros portantes de albañilería. Material predominante en paredes Quincha y/o tapia o adobe/drywall, 1 piso afectado. Sistema de alerta ante inundaciones posee baja efectividad o efectividad media.</p> <p>En la dimensión ambiental: Cercanías a cuerpos de agua: Cerca. Disposición de residuos sólidos: desecha en quebrada o rio, o en vías y calles. Generación de residuos sólidos: De 3 a 7 Tn/mes. Existencia de Acondicionamiento Territorial y Planificación Urbana del Desarrollo Urbano Sostenible, Aplicación mínima de los planes de acondicionamiento territorial, existencia de planes de desarrollo urbano.</p>	$0.148 \leq V < 0.268$

<b>MEDIA</b>	<p>En la Dimensión Social: En categoría por nivel de atención pertenece al II-1, servicios básicos: Con energía eléctrica, agua potable y desagüe. Capacitación: Población con conocimiento y sin practica en Gestión de Riesgo de Desastres.</p> <p>En la dimensión económica: Localizado de 100 m hasta 300 m de zonas inundables. Sistema estructural de la edificación Apórticos de acero. Material predominante en paredes. Piedra con barro, de 1 piso afectado. Sistema de alerta ante inundaciones posee alta efectividad.</p> <p>En la dimensión ambiental: Cercanías a cuerpos de agua: Alejado. Disposición de los residuos sólidos: desecha en botaderos. Generación de residuos sólidos: De 1 a 3 Tn/mes. Existencia de Acondicionamiento Territorial y Planificación Urbana del Desarrollo Urbano Sostenible, Incorporación de criterios de riesgo en la planificación territorial.</p>	$0.079 \leq V < 0.148$
<b>BAJA</b>	<p>En la Dimensión Social: En categoría por nivel de atención pertenece al II-1, servicios básicos: Con energía eléctrica, agua potable, desagüe y más. Capacitación: Población con conocimiento y con practica escaza en Gestión de Riesgo de Desastres o Población con conocimiento y prácticas en Gestión de Riesgo de Desastres.</p> <p>En la dimensión económica: Localizado a mayor de 300 m de zonas inundables. Sistema estructural de la edificación Apórticos de Muros de Concreto. Material predominante en paredes. Ladrillo o bloque con cemento, de 1 piso afectado. Sistema de alerta de inundaciones posee muy alta efectividad.</p> <p>En la dimensión ambiental: Cercanías a cuerpos de agua: Muy alejado. Disposición de los residuos sólidos: desecha al carro recolector. Generación de residuos sólidos: menor a 1 Tn/mes. Existencia de Acondicionamiento Territorial y Planificación Urbana del Desarrollo Urbano Sostenible, Existencia y cumplimiento de normativas acondicionamiento y ordenamiento territorial.</p>	$0.040 \leq V < 0.079$

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO



GOBIERNO REGIONAL  
**CUSCO**

Gobierno Regional  
de Cusco

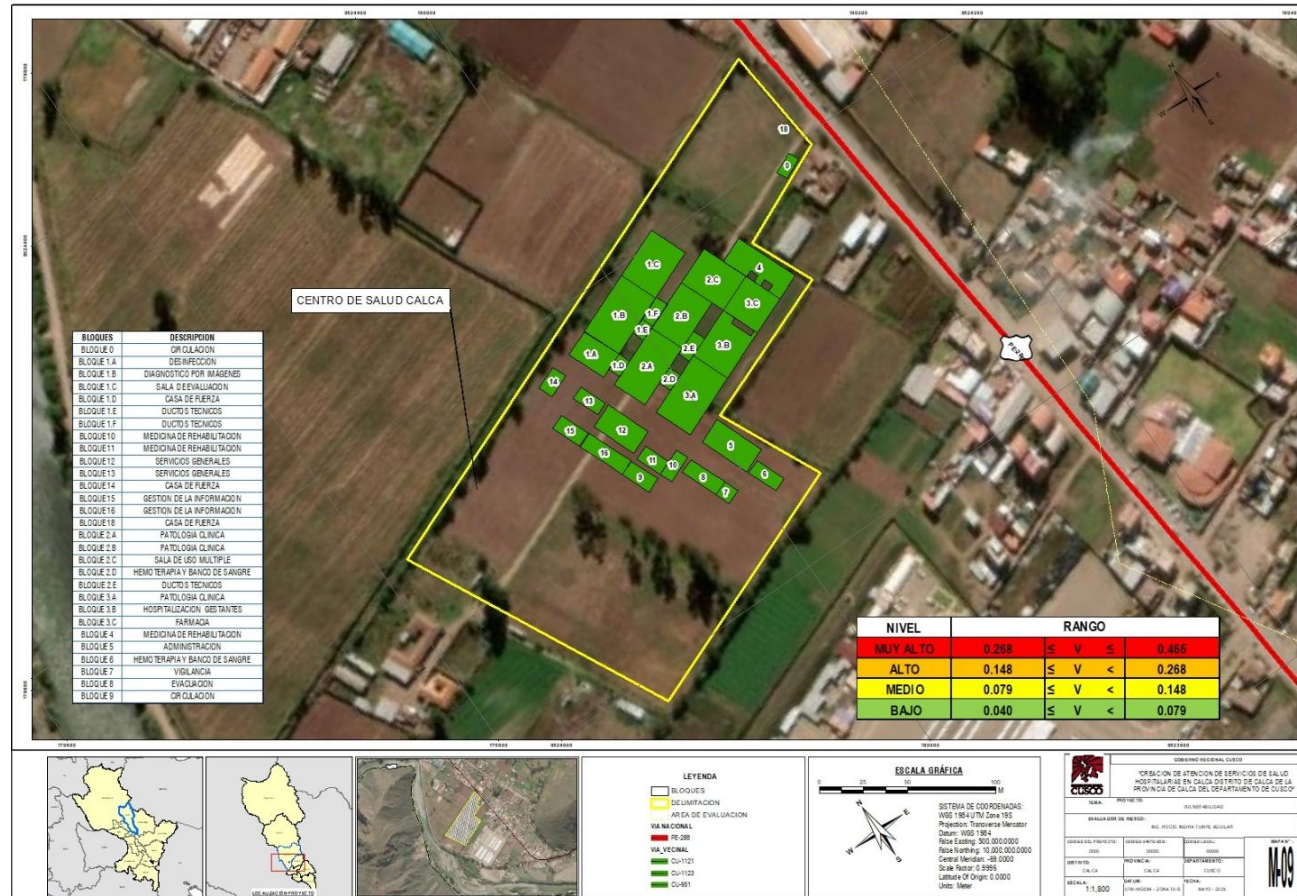
Gerencia Regional de Gestión  
de Inversiones de  
Infraestructura

Subgerencia de Gestión de  
Estudios y Proyectos

"Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco"

#### 4.7 Mapa de Vulnerabilidad ante Inundaciones Fluviales

Figura N° 44: Mapa de vulnerabilidad



FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE PROYECTOS  
SUB GERENCIA DE GESTION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

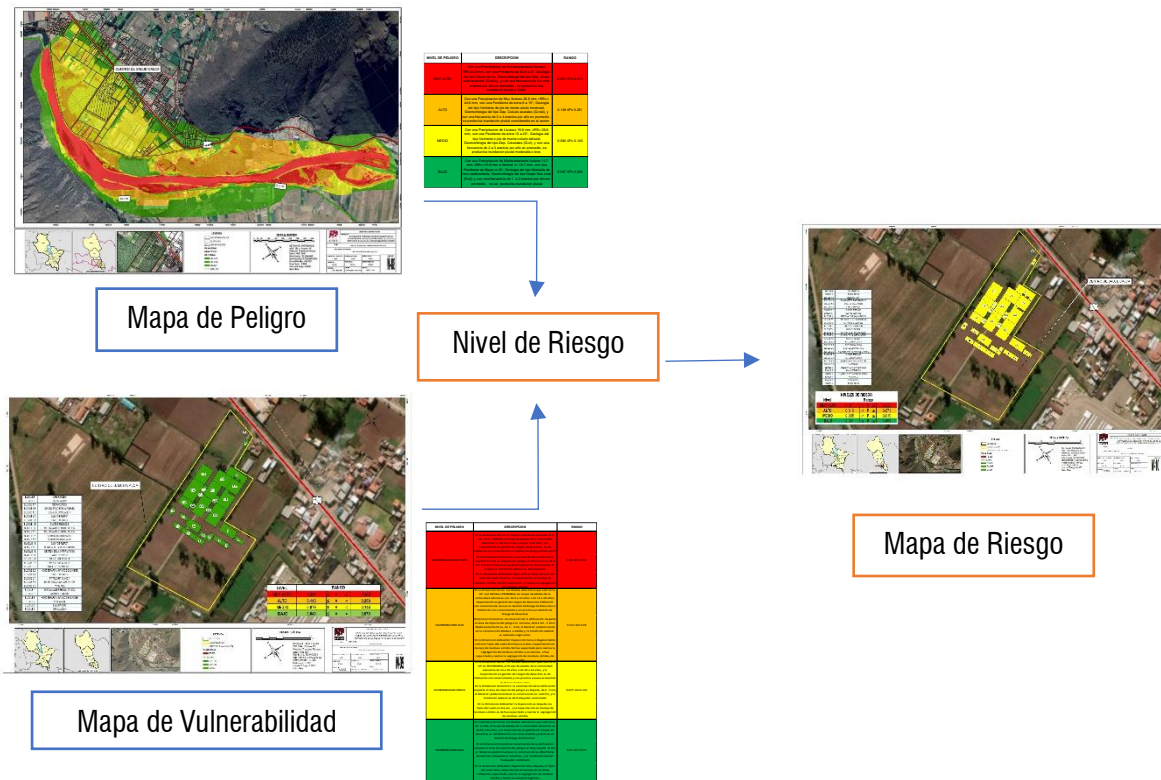
Ing. Rocío Indira Tumpo Aguilar  
PROYECTISTA EVALUADOR DE RIESGO  
R.J. N° 142-2018-CE-REPRO-J  
CIP. 137067

## CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

### 5.1 Metodología para el cálculo de Riesgos

Una vez identificados y analizados los peligros a los que está expuesta la zona el proyecto, mediante el nivel de susceptibilidad ante los fenómenos de geodinámica interna y la evaluación de los respectivos parámetros de evaluación de los peligros por inundación fluvial e identificado la exposición ante el peligro y realizado el respectivo análisis de los componentes que inciden en la vulnerabilidad en sus componentes de exposición, la identificación de los elementos potencialmente vulnerables, el tipo y nivel de daños que se puedan presentar, se procede a la conjunción de éstos para calcular el nivel de riesgo del área en estudio.

Figura Nº 45: Flujo para elaboración de mapa de riesgo



FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

### 5.2 Determinación de los niveles de riesgo

Se obtiene del cálculo de

$$R = P \times V$$

Donde:

- R= Riesgo
- P= Peligro

- V= Vulnerabilidad

Cuadro N° 97: Determinación de los rangos de niveles de riesgo

VALOR DE PELIGRO	VALOR DE LA VULNERABILIDAD	RIESGO
0.502	0.465	<b>0.233</b>
0.265	0.268	<b>0.071</b>
0.129	0.148	<b>0.019</b>
0.067	0.079	<b>0.005</b>
0.037	0.040	<b>0.001</b>

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Cuadro N° 98: Niveles y rangos de riesgo

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	$0.071 < R \leq 0.233$
ALTO	$0.019 < R \leq 0.071$
MEDIO	$0.005 < R \leq 0.019$
BAJO	$0.001 \leq R \leq 0.005$

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

### 5.3 Matriz de Riesgos

Cuadro N° 99: Matriz de riesgo

MATRIZ DE RIESGO					
<b>PMA</b>	0.502	0.040	0.074	0.135	0.233
<b>PA</b>	0.265	0.021	0.039	0.071	0.123
<b>PM</b>	0.132	0.010	0.019	0.035	0.060
<b>PB</b>	0.069	0.005	0.010	0.018	0.031
		0.079	0.079	0.148	0.268
		<b>VB</b>	<b>VM</b>	<b>VA</b>	<b>VMA</b>

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

Se procedió a calcular el riesgo considerando que el valor de peligro es 0.125 y el valor de vulnerabilidad es 0.060, obteniendo como resultado un valor de riesgo de 0.006 para nuestra área de estudio.

### 5.4 Estratificación del nivel de riesgo

Cuadro N° 100: Estratificación del nivel de riesgo

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCION	RANGO
-----------------	-------------	-------

<p><b>MUY ALTO</b></p>	<p>Desencadenado por un periodo de retorno de 100 años, Condicionada por pendientes muy bajas (de 0° a 2°), conformado por materiales inconsolidados de depósitos fluviales, en geoformas de cauce de río y terraza fluvial, con una velocidad de flujo mayor a 2.7 m/s y una altura de flujo mayor a 2m.</p> <p>En la Dimensión Social: En categoría por nivel de atención pertenece al II-1, servicios básicos: sin servicios básicos. Población sin conocimiento en Gestión de Riesgo de Desastres.</p> <p>En la dimensión económica: Localizado de 0 m hasta 20 m cerca a zonas inundables, sistema estructural de la edificación son estructuras de tierra o estructuras de madera. Material predominante en paredes, triplay, esteras. Altura o número de plantas, 1 piso afectado. No tiene un sistema de alerta ante inundaciones.</p> <p>En la dimensión ambiental: Cercanías a cuerpos de agua: Muy cercano. Disposición de RRSS: Quema de RRSS, Generación de residuos sólidos: mayor a 7 Tn/mes. Existencia de Acondicionamiento Territorial y Planificación Urbana del Desarrollo Urbano Sostenible, No cuenta ninguna planificación o acondicionamiento territorial.</p>	<p><math>0.071 &lt; R \leq 0.233</math></p>
<p><b>ALTO</b></p>	<p>Desencadenado por un periodo de retorno de 100 años, Condicionada por pendientes bajas con valores entre 2° a 4°, en depósitos fluvio-aluviales, en geoformas de terraza baja fluvioaluvial poco disectada, con una velocidad de flujo que varía de 1.7 m/s a 2.7 m/s y una altura de flujo que va de 1.50 m a 2.0 m.</p> <p>En la Dimensión Social: En categoría por nivel de atención pertenece al II-1, servicios básicos: sin servicios básicos o con energía eléctrica y agua potable. Capacitación: Población con conocimiento escaso en Gestión de Riesgo de Desastres o Población con conocimiento y sin practica en Gestión de Riesgo de Desastres.</p> <p>En la dimensión económica: Localizado de 20 m hasta 100 m de zonas inundables. Sistema estructural de Muros portantes de albañilería. Material predominante en paredes Quincha y/o tapia o adobe/drywall, 1 piso afectado. Sistema de alerta ante inundaciones posee baja efectividad o efectividad media.</p> <p>En la dimensión ambiental: Cercanías a cuerpos de agua: Cerca. Disposición de residuos sólidos: desecha en quebrada o río, o en vías y calles. Generación de residuos sólidos: De 3 a 7 Tn/mes. Existencia de Acondicionamiento Territorial y Planificación Urbana del Desarrollo Urbano Sostenible, Aplicación mínima de los planes</p>	<p><math>0.019 &lt; R \leq 0.071</math></p>

	de acondicionamiento territorial, existencia de planes de desarrollo urbano.	
<b>MEDIO</b>	<p>Desencadenado por un periodo de retorno de 100 años, Condicionada por pendientes con valores entre 4° a 16°, en depósitos aluviales, abanico aluvial, deposito coluvial y deluvial, en geoformas de terraza media fluvioaluvial poco disectada, vertiente aluvio-torrencial, con una velocidad que varía de 0.5 m/s a 1.7 m/s y una altura de flujo que va de 0.50 m a 1.50 m.</p> <p>En la Dimensión Social: En categoría por nivel de atención pertenece al II-1, servicios básicos: Con energía eléctrica, agua potable y desagüe. Capacitación: Población con conocimiento y sin practica en Gestión de Riesgo de Desastres.</p> <p>En la dimensión económica: Localizado de 100 m hasta 300 m de zonas inundables. Sistema estructural de la edificación Aporticos de acero. Material predominante en paredes. Piedra con barro, de 1 piso afectado. Sistema de alerta ante inundaciones posee alta efectividad.</p> <p>En la dimensión ambiental: Cercanías a cuerpos de agua: Alejado. Disposición de los residuos sólidos: desecha en botaderos. Generación de residuos sólidos: De 1 a 3 Tn/mes. Existencia de Acondicionamiento Territorial y Planificación Urbana del Desarrollo Urbano Sostenible, Incorporación de criterios de riesgo en la planificación territorial.</p>	$0.005 < R \leq 0.019$
<b>BAJO</b>	<p>Desencadenado por un periodo de retorno de 100 años, Condicionada por pendientes mayores a 16° (pendientes muy altas), en el Grupo Mitu, con geoformas de ladera de montaña alta poco disectada, ladera de montaña alta escarpada y montaña en roca sedimentaria, con una velocidad menor a 0.5 m/s y una altura de flujo menor a 0.50 m.</p> <p>En la Dimensión Social: En categoría por nivel de atención pertenece al II-1, servicios básicos: Con energía eléctrica, agua potable, desagüe y más. Capacitación: Población con conocimiento y con practica escaza en Gestión de Riesgo de Desastres o Población con conocimiento y prácticas en Gestión de Riesgo de Desastres.</p> <p>En la dimensión económica: Localizado a mayor de 300 m de zonas inundables. Sistema estructural de la edificación Apórticos de Muros de Concreto. Material predominante en paredes. Ladrillo o bloque con cemento, de 1 piso afectado. Sistema de alerta de inundaciones posee muy alta efectividad.</p> <p>En la dimensión ambiental: Cercanías a cuerpos de agua: Muy alejado. Disposición de los residuos sólidos: desecha al carro</p>	$0.001 \leq R \leq 0.005$





"Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco"

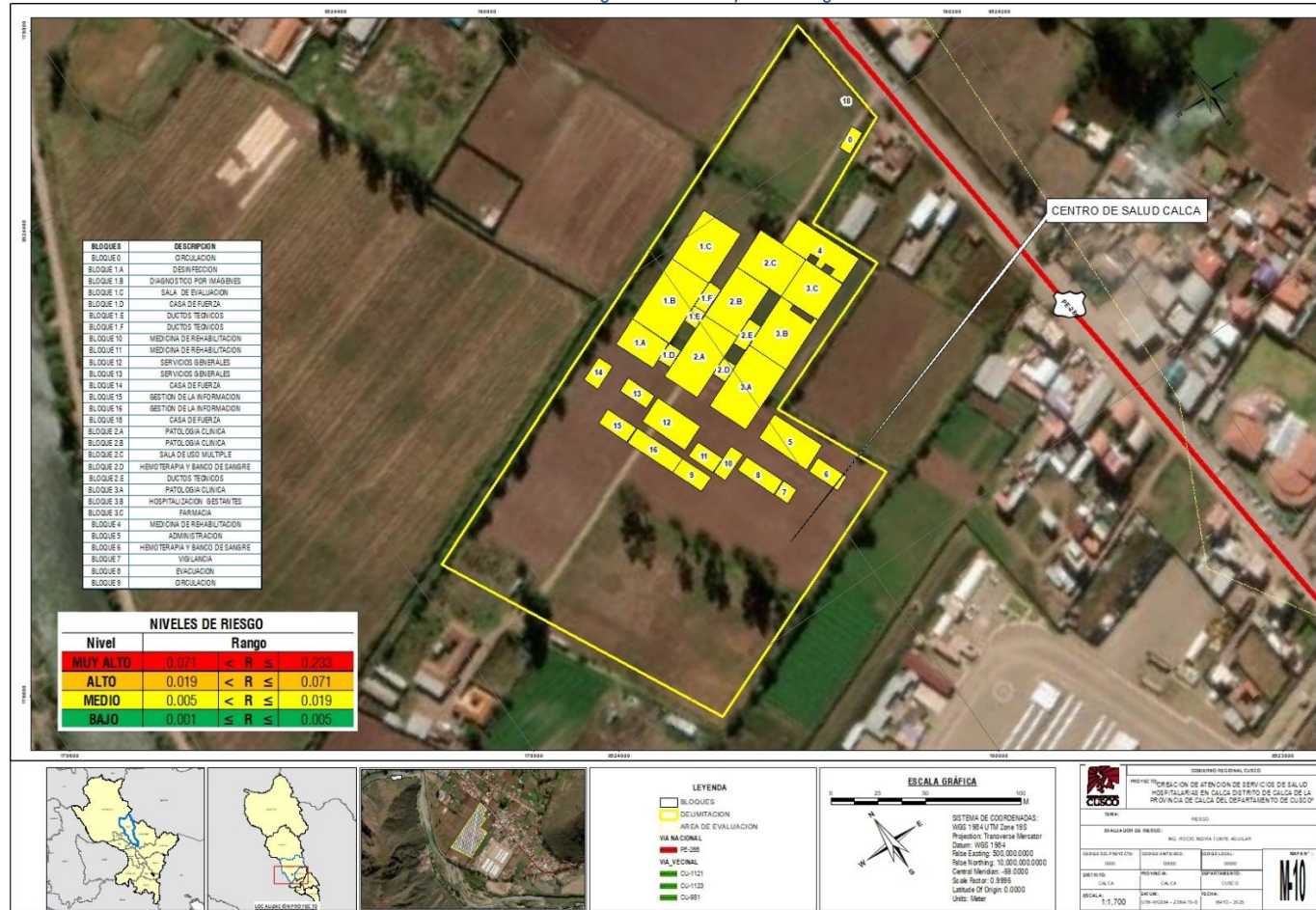
recolector. Generación de residuos sólidos: menor a 1 Tn/mes.  
Existencia de Acondicionamiento Territorial y Planificación Urbana  
del Desarrollo Urbano Sostenible, Existencia y cumplimiento de  
normativas acondicionamiento y ordenamiento territorial.

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO



### 5.5 Mapa de Riesgo ante Inundaciones Fluviales

Figura N° 46: Mapa de riesgo



GOBIERNO REGIONAL CUSCO  
 GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE PROYECTOS  
 SUB GERENCIA DE GESTION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Ing. Rocío Indira Tumpo Aguilar  
 PROYECTISTA EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J. N° 142-2018-CE-REPRE-J  
 CIP. 13706

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO

## CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

La aplicación de medidas preventivas no garantiza una confiabilidad del 100% de que no se presenten consecuencias, razón por la cual el riesgo no puede eliminarse totalmente. Su valor por pequeño que sea, nunca será nulo; por lo tanto, siempre existe un límite hasta el cual se considera que el riesgo es controlable y a partir del cual no se justifica aplicar medidas preventivas.

Esto significa que pueden presentarse eventos poco probables que no podrían ser controlados y para los cuales resultaría injustificado realizar inversiones mayores.

### 6.1. Aceptabilidad / Tolerabilidad

*Cuadro N° 101: Valoración de consecuencias*

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	ALTA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	MEDIA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles
1	BAJA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad

FUENTE: CENEPRED, 2014

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno de inundación pluvial pueden ser gestionadas con los recursos disponibles. Nivel 2 – MEDIO.

### 6.2. Valoración de la Frecuencia de Recurrencia

*Cuadro N° 102: Valoración de frecuencia de recurrencia*

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	ALTA	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	MEDIA	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	BAJA	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales

FUENTE: CENEPRED, 2014

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento, puede ocurrir en periodos de tiempos largos según las circunstancias.

### 6.3. Nivel de consecuencia y daño

Cuadro N° 103: Nivel de consecuencia y daño

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
	<b>NIVEL</b>	1	2	3	4
	<b>FRECUENCIA</b>	Baja	Media	Alta	Muy Alta

FUENTE: CENEPRED, 2014

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de Nivel 2 – MEDIA.

Cuadro N° 104: Nivel de consecuencia y daño

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieras importantes
3	ALTA	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieras importantes.
2	MEDIA	Requiere tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altas.
1	BAJA	Tratamiento de primeros auxilios en las personas, pérdida de bienes y financieras altas.

FUENTE: CENEPRED, 2014

Con un Nivel de consecuencia y daño que requeriría tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altas 2 – MEDIA.

### 6.4. Aceptabilidad y Tolerancia del Riesgo

Cuadro N° 105: Aceptabilidad y/o Tolerancia

NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	INADMISIBLE	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos
3	INACEPTABLE	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos
2	TOLERABLE	Se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos

<b>1</b>	<b>ACEPTABLE</b>	El riesgo no presenta un peligro significativo
----------	------------------	--

**FUENTE: CENEPRED, 2014**

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o tolerancia del Riesgo por inundaciones fluviales es de Nivel 2 – Tolerante.

### 6.5. Matriz de Aceptabilidad y Tolerancia

La matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

*Cuadro N° 106: Aceptabilidad y tolerancia del riesgo*

Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo inadmisibles	Riesgo inadmisibles
Riesgo tolerable	Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo inadmisibles
Riesgo tolerable	<b>Riesgo tolerable</b>	Riesgo inaceptable	Riesgo inadmisibles
Riesgo aceptable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo inadmisibles

**FUENTE: CENEPRED, 2014**

En conclusión, las consecuencias y daños ante el probable impacto del peligro por inundaciones fluviales, puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias, las consecuencias y daños es media, las consecuencias y daños cualitativos es media y la aceptabilidad y tolerancia del riesgo es tolerable; lo cual implica realizar un análisis de costo beneficio con el que podamos decidir entre reducir el riesgo, asumirlo o compartirlo.

*Cuadro N° 107: Priorización*

<b>NIVEL DE PRIORIZACIÓN</b>		
<b>Valor</b>	<b>Descriptor</b>	<b>Nivel de priorización</b>
<b>4</b>	Inadmisibles	I
<b>3</b>	Inaceptable	II
<b>2</b>	<b>Tolerable</b>	III
<b>1</b>	Aceptable	IV

**FUENTE: CENEPRED, 2014**

Como la aceptabilidad y tolerancia del riesgo tiene un valor de 2, las acciones actividades y programas tienen un nivel de priorización II– Tolerable.

## 7. CONCLUSIONES

Los Niveles de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo, tomando en cuenta la Propuesta Arquitectónica en el Centro de Salud:

- **Los Niveles de Peligro:** El peligro por inundaciones fluviales es de NIVEL MEDIO, debido a las características físicas del territorio donde se emplazará la infraestructura del centro de salud.

### Peligro Medio

- BLOQUE 17
- BLOQUE 1.A
- BLOQUE 1.B
- BLOQUE 1.C
- BLOQUE 1.D
- BLOQUE 1.E
- BLOQUE 1.F
- BLOQUE 2.A
- BLOQUE 2.B
- BLOQUE 2.C
- BLOQUE 2.D
- BLOQUE 2.E
- BLOQUE 3.A
- BLOQUE 3.B
- BLOQUE 3.C
- BLOQUE 4
- BLOQUE 5
- BLOQUE 6
- BLOQUE 7
- BLOQUE 8
- BLOQUE 9
- BLOQUE 10
- BLOQUE 11
- BLOQUE 12
- BLOQUE 13
- BLOQUE 14
- BLOQUE 15
- BLOQUE 16
- BLOQUE 18

- **Los Niveles de Vulnerabilidad:** El resultado que arroja este análisis es que el área prevista para la ejecución del proyecto en mención tiene un NIVEL DE VULNERABILIDAD BAJO ante inundaciones fluviales,

debido a que el análisis fue realizado prospectivamente en un escenario en el que ya se cuente con la nueva infraestructura, la cual prevé diferentes propuestas arquitectónicas y estructurales acorde al nivel de atención que se requiere.

### Vulnerabilidad Baja

- BLOQUE 17
- BLOQUE 1.A
- BLOQUE 1.B
- BLOQUE 1.C
- BLOQUE 1.D
- BLOQUE 1.E
- BLOQUE 1.F
- BLOQUE 2.A
- BLOQUE 2.B
- BLOQUE 2.C
- BLOQUE 2.D
- BLOQUE 2.E
- BLOQUE 3.A
- BLOQUE 3.B
- BLOQUE 3.C
- BLOQUE 4
- BLOQUE 5
- BLOQUE 6
- BLOQUE 7
- BLOQUE 8
- BLOQUE 9
- BLOQUE 10
- BLOQUE 11
- BLOQUE 12
- BLOQUE 13
- BLOQUE 14
- BLOQUE 15
- BLOQUE 16
- BLOQUE 18

- **Niveles de Riesgo:** El resultado de este cálculo arroja que el riesgo por inundaciones fluviales tiene NIVEL MEDIO, con esto se demuestra que las condiciones iniciales del peligro pueden ser reducidas

enormemente al realizarse la intervención en la zona con una nuestra infraestructura con tecnología en la construcción y cimentación.

### Riesgo Medio

- BLOQUE 17
- BLOQUE 1.A
- BLOQUE 1.B
- BLOQUE 1.C
- BLOQUE 1.D
- BLOQUE 1.E
- BLOQUE 1.F
- BLOQUE 2.A
- BLOQUE 2.B
- BLOQUE 2.C
- BLOQUE 2.D
- BLOQUE 2.E
- BLOQUE 3.A
- BLOQUE 3.B
- BLOQUE 3.C
- BLOQUE 4
- BLOQUE 5
- BLOQUE 6
- BLOQUE 7
- BLOQUE 8
- BLOQUE 9
- BLOQUE 10
- BLOQUE 11
- BLOQUE 12
- BLOQUE 13
- BLOQUE 14
- BLOQUE 15
- BLOQUE 16
- BLOQUE 18
- La aceptabilidad y tolerancia del riesgo tiene un valor de 3, las acciones actividades y programas tienen un nivel de priorización II.
- El Nivel de Riesgo Medio es mitigable tomando en cuenta las recomendaciones de las medidas de Mitigación De Orden Estructural y No Estructural.



## 8. RECOMENDACIONES

### 8.1. De Orden Estructural

- Se deberá implementar un sistema de cerramiento perimetral con capacidad hidráulica considerando la altura de flujo 0.90 m (según modelamiento hidráulico), destinado a prevenir inundaciones en el área donde se implementará el Hospital de Calca.
- Se propone elevar la cota del nivel de piso terminado (NPT) por encima de la rasante de la vía colindante (Vía Písaq -Calca), con el fin de garantizar un adecuado escurrimiento superficial y prevenir el ingreso de aguas fluviales y pluviales al área intervenida.
- El drenaje pluvial deberá considerar la altura de flujo del modelamiento hidráulico el cual ha considerado la crecida del río Vilcanota con un periodo de retorno de 100 años, asegurando que no se produzca el reflujó de agua hacia la infraestructura mediante dispositivos de retención sistemas de compuertas o estructuras de cierre adecuados.
- Se deberá contemplar la instalación de tableros de control y/o sistemas automatizados para la operación, supervisión y protección de los sistemas sanitarios, incluyendo sistema de detección de fugas y pérdidas con capacidad de generar alarmas, reportes y diagnóstico automáticos para la localización y corrección eficiente de fugas.
- La Municipalidad Provincial de Calca deberá ejecutar obras de mejoramiento de las vías locales (vías Aledañas a área del Hospital de Calca), incluyendo el tratamiento superficial y estructural de las calzadas, además de la canalización de los canales de riego, a fin de garantizar una adecuada evacuación de aguas y mitigar riesgos de inundación.
- Los canales de riego que atraviesan el área del proyecto deberán ser objeto de intervención mediante corte y/o desvío planificado. La Municipalidad Provincial de Calca en coordinación estrecha con el Comité de Regantes del Sector, deberá garantizar que estas modificaciones no afecten la distribución del recurso hídrico, implementando soluciones técnicas que aseguren la integridad del sistema de riego.

### 8.2. De Orden No Estructural

- Le corresponde a la Municipalidad Provincial de Calca gestionar, en coordinación con la Autoridad Nacional del Agua (ANA), el proceso de delimitación de la faja marginal del Río Vilcanota, a fin de establecer claramente las áreas de restricción y protección conforme a lo dispuesto por la Ley de Recursos Hídricos.



*"Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco"*

- La Oficina de Gestión del Riesgo de Desastres de la Municipalidad Provincial de Calca deberá elaborar y proporcionar el Plan Anual de limpieza, descolmatación y mantenimiento del cauce del río Vilcanota, en coordinación con las entidades competentes, con el objetivo de mitigar riesgos asociados a desbordos e inundaciones.
- Dentro de las actividades de la Oficina de gestión de Riesgo de Desastres de la Municipalidad Provincial de Calca deberá implementar el Plan de Fortalecimiento de capacidades a la Población circundante al Hospital de Calca y al Personal del establecimiento de salud.

## PANEL FOTOGRAFICO



Foto N° 1: Vista del Ingreso Principal al Terreno del Proyecto, Via Písaq – Calca.



Foto N° 2: Vista hacia el sur del terreno del Proyecto



Foto N° 3: Vista del terreno del proyecto.



Foto N° 4. Vista de Vías locales al Terreno del proyecto.

"Creación De Atención De Servicios De Salud Hospitalarios En Calca Distrito De Calca Provincia De Calca Del Departamento De Cusco"



Foto N° 5: Vista de la Via colindante al rio Vilcanota, no hay accesop al rio por la malla metálica.