

FICHA TÉCNICA REFERENCIAL DE EVALUACIÓN DE QUEBRADAS CON POBLACIONES VULNERABLES Y ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN PARA EL CONTROL DE FLUJO DE DETRITOS (HUAICOS)

I. NOMBRE DE LA FICHA TECNICA REFERENCIAL

IMPLEMENTACIÓN DE BARRERAS DINAMICAS PARA EL CONTROL DE FLUJO DE DETRITOS (HUAYCOS), EN LA QUEBRADA CASHAHUACRA, DISTRITO DE SANTA EULALIA, PROVINCIA DE HUARACHIRI, DEPARTAMENTO DE LIMA

II. NOMBRE DE LA ENTIDAD DEL SECTOR PÚBLICO QUE PRESENTA LA PROPUESTA DE LA FICHA TÉCNICA REFERENCIAL

ANA- MIDAGRI

III. FINALIDAD PÚBLICA

Evaluar las condiciones hidrodinámicas de la quebrada Cashahuacra, donde se proyectarán obras de control y protección contra flujos de detritos (huaycos), a través de la formulación de fichas técnicas referenciales

IV. JUSTIFICACIÓN

Mediante Oficio N°0556-2023-MIDAGRI-SG, de fecha 06.03.2023 el secretario general del MIDAGRI, solicitó información sobre la identificación de Puntos críticos de zonas de alta vulnerabilidad y requerimiento de instalación de barreras dinámicas.

Mediante Oficio N°0725-2023-MIDAGRI-SG, de fecha 22.03.2023, el secretario general del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego-MIDAGRI, solicita la información de identificación de los puntos poblaciones vulnerables.

Ante tal advertencia, se ha identificado 11 quebradas seleccionadas y priorizadas en los distritos de: Lurigancho - Chosica, Santa Eulalia y Ricardo Palma.

IV. UBICACIÓN

4.1 Ubicación Administrativa

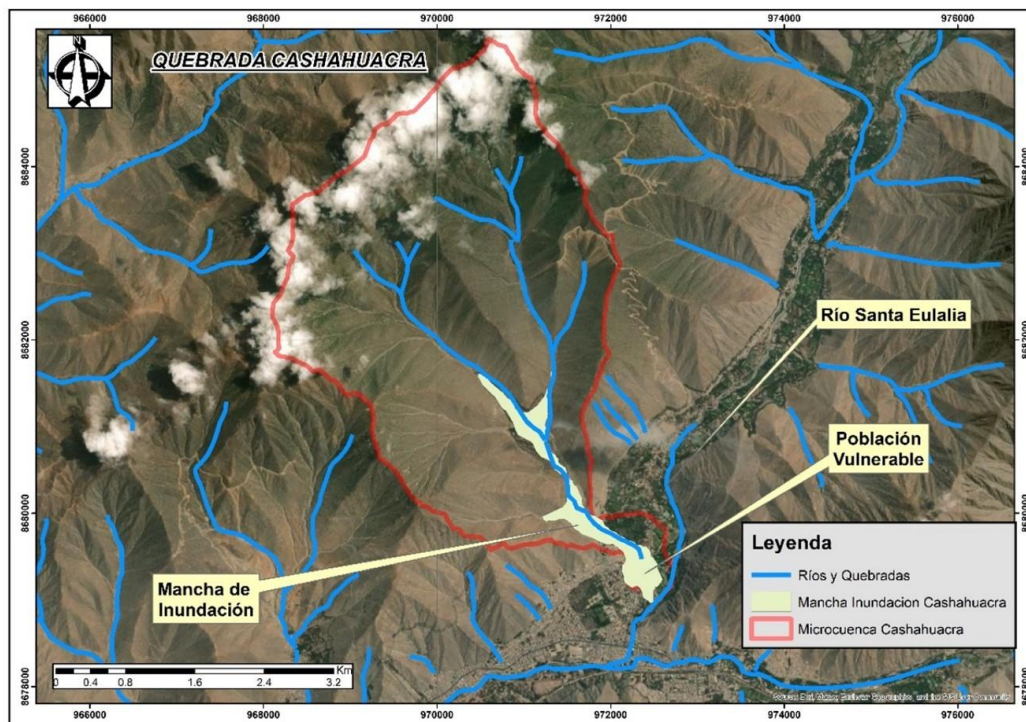
AAA: Cañete Fortaleza **ALA:** Chillón-Rímac-Lurín

4.2 Ubicación Política

Departamento	Lima
Provincia	Huachochiri
Distrito	Santa Eulalia
Localidad	Quebrada Cashahuacra

4.3 Ubicación Geográfica - Coordenadas UTM (Datum: WGS 84)

	Inicio	Final
Este (x)	317885.62	318690.82
Norte (y)	8683202.58	8682140.69



**Administrador de la Administración
Local del Agua**

**Director de la Autoridad
Administrativa del Agua**

HECTOR PAUL ARTEAGA ASALDE
INGENIERO AGRICOLA
Reg. CIP. N° 156454

V. EVALUACIÓN DE LA ZONA EXPUESTA

5.1. TIPO DE PELIGRO NATURAL (Aludes o avalanchas, aluviones, sismo, flujo de detritos Inundación por FEN, erupción volcánica, etc.)

HUAYCOS

5.2. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PELIGRO NATURAL

Esta quebrada es un tributario de régimen estacional ubicada en la margen derecha del río Santa Eulalia, cuya desembocadura cubre un área bastante grande ocupada en parte por edificaciones. Tiene dos ramales o cursos secundarios de largo recorrido, ubicados en la parte superior y son los que aportan la mayor cantidad de materiales aluvionales.

A la fecha, debido a sus condiciones geológicas, geomorfológicas y climáticas, las laderas de la cuenca de la quebrada Cashahuacra presentan características intrínsecas que las hacen susceptibles a la ocurrencia de procesos de inundación. Este hecho sumado a la actividad antrópica y la precipitación determinan condiciones de estabilidad críticas, facilitando la ocurrencia de este tipo de procesos de inundación que representan una amenaza para la población, especialmente en la parte baja, porque presenta una mayor capacidad erosiva.

5.3. CARACTERÍSTICAS ACTUALES DE LA QUEBRADA

5.3.1. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA: Geodinámica externa

Los aspectos de geodinámica externa identificados en esta quebrada, están relacionados al depósito de detritos, que se presenta en el cauce de la quebrada y bloques de roca que aparece irregularmente sobre el basamento rocoso. A continuación, se describen los principales fenómenos de geodinámica externa:

Flujos de detritos:

Proceso de movimiento de detritos que puede activarse ante eventos pluviales o sísmicos. El estado natural suelto de este depósito no cohesionado depositado sobre la fuerte pendiente de su talud natural, permiten predecir que su ángulo de reposo se encuentra en equilibrio límite para su estabilidad estática, siendo necesario la implementación de medidas, para el control, mitigación y/o anulación de este peligro geológico, que descansa en pendientes de 10%, a 15% promedio. El material de sedimentos está constituido por aprox. 40% de bloques de roca mayor a 1.0m. de diámetro; 30% cantos rodados y 20% grava y arena englobado en matriz areno limo arcilloso, volúmenes de movimiento de masas: Aprox. 4000m³ para el punto propuesto BD-7.

En el punto BD-8 el material de sedimentos está constituido por 40% de bloques de roca mayor a 1.0m. De diámetro; 30% cantos rodados y 20% grava y arena englobado en matriz areno limo arcilloso, volúmenes de movimiento de masas: Aprox. 2000m³.

En el punto BD-9 el material de sedimentos está constituido por aproximadamente 40% de bloques de roca mayor a 1.0m de diámetro; 30% cantos rodados y 30% grava y arena englobado en matriz areno limo arcilloso, volúmenes de movimiento de masas: Aprox. 12000m³ al rededor del punto propuesto BD-8.

Caida de rocas (colapsos) y derrumbes

Las laderas de la quebrada se encuentran parcialmente cubiertos por roca suelta, producto de la meteorización y desprendimientos locales de fragmentos mayores del macizo rocoso; esta condición geológica constituye un peligro de caídas de rocas ante eventos pluviales o sísmicos.

La cercanía a la población de estos peligros, constituyen una amenaza permanente a la seguridad de la población; por lo que, también requieren implementarse medidas de control.

5.3.2. HIDROLOGÍA:

La cuenca en estudio tiene un área de 15.40 km², de acuerdo al estudio hidrológico el caudal que se genera en la estructura propuesta BD-7 es de 24.10 m³/s de aguas claras y un caudal total de 29.80 m³/s considerando los sedimentos, en la estructura propuesta BD-8 es de 23.50 m³/s de aguas claras y un caudal total de 24 m³/s considerando los sedimentos, en la estructura propuesta BD-9 es de 52.20 m³/s de aguas claras y un caudal total de 59.70 m³/s considerando los sedimentos, todos éstos caudales han sido determinados para un período de retorno Tr de 100 años. En la parte alta la quebrada presenta una pendiente promedio de 25.60%, en la parte media de 17.50% y en la parte baja antes de la llegar al río Santa Eulalia de 15.40%.

Punto de Interés	Parámetros Geomorfológicos de la cuenca hasta el punto de estudio				Parámetros Geomorfológicos Río			Forma		Pendiente	Drenaje	Rectángulo Equivalente	
	Área (Km ²)	Perímetro (Km)	Cu Máxima msnm	Cu Mínima msnm	Longitud del Cauce (m)	Cu Máxima msnm	Cu Mínima msnm	Factor de Forma (K _f)	Coef. De Compacidad (K _c)				
BD7	9.22	10.24	2609	1073	1502.9	1477.4	1191.1	3.4	13	0.024	0.2	1.4	3.8
BD8	6.3	11.5	2633	1074	2189.0	1801.2	1594.2	1.3	13	0.035	0.3	1.5	4.3
BD9	13.02	16.11	2633	1029	1902.1	1903.2	969.8	7.1	12	0.048	0.1	2.8	5.0

Parámetros de las microcuencas hasta la descarga en el rimac													
Caudales	Parámetros Geomorfológicos de la cuenca				Parámetros Geomorfológicos Río			Forma		Pendiente	Drenaje	Rectángulo Equivalente	
	Área (Km ²)	Perímetro (Km)	Cu Máxima msnm	Cu Mínima msnm	Longitud del Cauce (m)	Cu Máxima msnm	Cu Mínima msnm	Factor de Forma (K _f)	Coef. De Compacidad (K _c)				
Cashahuacra	15.4	19.4	2633	980	67	268	985	0.3	1.4	20.36	0.4	2	7.8

5.3.3. HIDRAULICA:

Esta quebrada, es un tributario de régimen estacional ubicada en la margen derecha del río Santa Eulalia, cuya desembocadura cubre un área bastante grande, densamente poblada en las cercanías a la desembocadura del río Santa Eulalia. Debido a esta ubicación es que se considera como la más importante del área por la amenaza que representa para el conjunto de asentamientos y urbanizaciones comprendidas en el área de influencia.

La naciente de esta microcuenca alcanza alturas que superan los 2600 msnm, mientras que su desembocadura en el río Santa Eulalia está a una cota de 980 msnm aprox., generando así un desnivel topográfico de 2620 m.

El lecho de la quebrada describe numerosos saltos por la presencia de grandes bloques de rocas que obstruyen el cauce, lo que le da mayor turbulencia a los flujos y una mayor capacidad erosiva.

La quebrada tiene 2 ramales o cursos secundarios de largo recorrido, ubicados en la parte superior y son las que aportan con la mayor cantidad de materiales aluvionales.

Presenta un canal de escurrimiento con la superficie cubierta por depósitos de basura, sobre todo en la parte media; hacia la parte baja (zona del cono de sedimentación) esta canalizada con muros de concreto ciclópeo y mampostería.

El cono en esta quebrada es bastante grande, sobre la margen derecha se han ubicado numerosas familias formando asentamientos humanos y urbanizaciones populares que ya fueron afectadas por los huaycos en esta quebrada. Dada la situación de emergencia y la proximidad de la probable ocurrencia del Fenómeno "El Niño" y con la necesidad de ejecutar las actividades en un breve plazo; se propuso la ejecución de obras conformadas por: Barreras Dinámicas y Diques Transversales en esta quebrada. Previo a la ejecución de las obras propuestas, éstas deberán ser replanteadas en campo precisando la ubicación de las estructuras de protección.

Para el desarrollo de la ingeniería, se realiza el planeamiento hidráulico correspondiente a la quebrada CASHAHUACRA, con el propósito de retener la mayor cantidad de sedimentos en la parte alta y media del cauce de la quebrada, por ello el planteamiento hidráulico para esta quebrada en particular, es el siguiente:

Quebrada	Código Propuesta	Tipo de Estructura	Modelo de Estructura	Ancho (m)	Altura (m)	Este	Norte	Volumen aprox. Retención (m ³)
Cashahuacra	BD-7	Barrera Dinámica	UX-160 H4	25	6	317235.20	8684097.93	21,092.74
	BD-8	Dique Transversal	-	30	3	317438.77	8684192.82	1,171.20
	BD-9	Barrera Dinámica	UX-180 H6	25	4	317462.27	8683862.06	1,278.75

Administrador de la Administración
Local del Agua

Director de la Autoridad
Administrativa del Agua

5.4. DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Para evaluar y analizar los niveles de peligrosidad de la quebrada CASHAHUACRA, se utilizó los umbrales establecidos en el manual de CENEPRED para la evaluación de fenómenos naturales, de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia se ha identificado que el principal peligro asociado a la geodinámica externa y de origen natural son los flujos de escombros. La intensidad del flujo que baja por la quebrada aun en periodos de lluvias extraordinarias no provocaría mayores consecuencias excepto el deposito de material a lo largo del cauce. Esto ocurre a que la zona no presenta lluvias considerables y es más bien de un clima predominantemente seco (desierto superárido Subtropical) en la mayor parte del año y la propia configuración de su vegetación, exceptuando los meses de enero a marzo donde ocurren las mayores precipitaciones pero que, aún así, salvo eventos excepcionales como El Niño, no presenta la intensidad de flujo necesaria que afecte directamente a las viviendas o población circundante.

5.5 DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES DE EXPOSICIÓN Y VULNERABILIDAD

Nota (1): Los niveles de exposición y vulnerabilidad deberán ser sustentados a través del Informe de Estimación de Riesgo por uno o varios Informes Técnicos de Defensa Civil o entidades competentes, debidamente acreditados en las competencias requeridas.

Usos de suelo

Son los usos de suelo existentes en los cuales se dan las diversas actividades urbanas para satisfacer las necesidades de la población.

El área urbana de Santa Eulalia tiene una superficie total de 360.02 has, de la cual el 42.01% corresponde a viviendas, el 37.79% a áreas de recreación privada y el 7.18% a otros fines, tales como otros equipamientos urbanos necesarios para el desarrollo de la población

Materiales y sistemas constructivos

De la evaluación realizada en campo se ha determinado que cerca del 90% de las edificaciones se encuentran construidas por mampostería de ladrillo confinado, el 3.20% por mampostería de ladrillo no confinado, 3.83% por mampostería de adobe no confinado, 0.49% por mampostería de adobe confinado, 0.57% por pórtico de concreto y el 3.02% está construido por material provisional como esteras y calaminas que no brindan la seguridad adecuada en casos de eventos extremos y que se puede observar en la parte alta de la quebrada.

Altura de edificaciones

En la parte baja encontramos edificaciones de dos pisos más (48.65%), mientras que en la parte alta se encuentran edificaciones de un piso (51.35%), ya que son terrenos recientemente adquiridos y asentados.

Estado de conservación

En campo se pudo concluir que las edificaciones se encuentran en condiciones aceptables, ya que el 52.6% y 45.87% se encuentran en bueno y regular estado de conservación, respectivamente.

Esta situación se puede observar en la parte baja, acompañado de construcción con material noble que son condiciones aceptables de habitabilidad.

Las edificaciones en mal estado representan el 1.53% de las edificaciones evaluadas, las cuales se presentan en la parte alta de la quebrada y también en la parte baja cerca a la desembocadura en terrenos probablemente recién asentados.

5.6. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN ECONOMICA DE LOS PROBABLES DAÑOS FÍSICOS EN TODA LA INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y PRIVADA DE PRODUCIRSE EL DESASTRE

Manzanas	19.00	S/	40,000.00	40%	S/ 304,000.00
Líneas Transmision	4.00	S/	120,000.00	30%	S/ 144,000.00
Puente Vehicular	1.00	S/	36,000.00	100%	S/ 36,000.00
Red Vial Nacional PE-22	2.00	S/	6,500,000.00	30%	S/ 3,900,000.00
TOTAL (S/)					S/ 4,384,000.00

5.7. DECRETO SUPREMO QUE DECLARA EN ESTADO DE EMERGENCIA EN VARIOS DISTRITOS DE ALGUNAS PROVINCIAS DEL DEPARTAMENTO DE LIMA, POR PELIGRO INMINENTE ANTE INTENSAS PRECIPITACIONES PLUVIALES

D.S N°035-2023-PCM de
Fecha: 12/03/2023

5.8. ENTIDAD PÚBLICA TÉCNICA-CIENTIFICA COMPETENTE QUE HA EVALUADO EL PELIGRO (Indicar la Entidad y el N° de Informe Técnico Cientifico, adjuntar el Informe)

1. "MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES DE LA CIUDAD DE SANTA EULALIA" (2005) ELABORADO POR INDECI - PNUD PE/02/051

5.9. COORDENADAS UTM DE UBICACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE PROTECCION A EMPLAZAR EN LA QUEBRADA

BARRERA DINAMICA BD-7	Coordenadas UTM WGS84 Z18S			Ancho (m)
	Margen Izquierdo	Eje	Margen derecho	
	Este (x)			
Norte (y)	8684106.96	8684097.93	8684090.04	25

DIQUE TRANSVERSAL BD-8	Coordenadas UTM WGS84 Z18S			Ancho (m)
	Margen Izquierdo	Eje	Margen derecho	
	Este (x)			
Norte (y)	8684190.29	8684192.82	8684190.2	30

BARRERA DINAMICA BD-9	Coordenadas UTM WGS84 Z18S			Ancho (m)
	Margen Izquierdo	Eje	Margen derecho	
	Este (x)			
Norte (y)	8683858.6	8683862.06	8683862.2	25

Administrador de la Administración
Local del Agua

Director de la Autoridad
Administrativa del Agua

HECTOR PAUL ARTEAGA ASALDE
INGENIERO AGRICOLA
Reg. CIP. N° 156454

6.2. CONSIDERACIONES Y CRITERIOS DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

A) BARRERAS DINAMICAS**a) Criterios**

La instalación de la barrera dinámica será transversal al cauce de la quebrada y ancladas en ambos estribos, dicha barrera tendrá como finalidad retener parte del arrastre del material sólido que podría transitar por la quebrada durante un evento de fuertes precipitaciones, reduciendo la energía cinética del flujo del agua-material sólido.

Para el caso de cauces estrechos (de 15 a 25 metros) con forma de V pronunciada y de pendiente fuerte, se considera instalar estas barreras, previa evaluación geotécnica. En esos casos, las barreras de retención de detritos se fijan a los flancos del cauce mediante anclajes de cable espiral o bulones auto perforantes con cabeza flexible. Según el INGENMET, este sistema de retención ha sido probado en ensayos de campo en los Alpes suizos por el Instituto Federal Suizo de Investigación de Bosques, Nieve y Paisaje (WSL por sus siglas en inglés); y han dado muy buenos resultados en los Pirineos (España y Francia), que tienen problemas similares a los presentados en las zonas andinas de la región Lima. En caso de querer ser reutilizado la malla instalada podría ser retirada para ser instalada en una nueva ubicación, considerando un nuevo sistema de anclajes para el lugar específico.

b) Operación del Sistema de barreras

Ante la ocurrencia de una avenida se prevé la siguiente secuencia:

- Llegada del huayco e impacto en la primera barrera
- Retención de material grueso hasta la capacidad máxima de la barrera
- Desborde por encima de la barrera.

En este caso por experiencias del fabricante realizados en ensayos a escala natural, la barrera seguirá estable, reteniendo el material acumulado previamente y soportando el flujo por encima de ella. Esta consideración deberá ser garantizada por el ejecutor en caso de falla de los elementos del sistema.

- Inicio del flujo de desborde.

c) Limitaciones del Producto

Los deslizamientos de roca, avalanchas de tierra, huaycos son fenómenos naturales y por tanto imprevisibles. Por lo tanto, con métodos científicos no es posible evaluar y garantizar la seguridad absoluta de personas y cosas. Esto significa que para garantizar la seguridad trazada es imprescindible supervisar y mantener oportunamente los sistemas de protección. Por otro lado, el grado de protección puede verse disminuido por circunstancias tales como la superación de la capacidad de carga calculada para el sistema, la no utilización de componentes originales o la corrosión por contaminación ambiental o cualquier otra influencia ajena.

d) Especificaciones técnicas

Barrera Flexible contra flujo de detritos o de lodo ("Debris Flow", "Mud Flow") con la siguiente característica (tipo UX160-H4 o equivalente):

• Aprobación de la barrera dinámica por el Instituto Federal Suizo de Investigación "WSL, Suiza", internacionalmente reconocido, especializado y calificado, con base en ensayos de campo, realizados a escala natural, en una quebrada de magnitud en los Alpes Europeos, la Quebrada Ilgraben en Suiza, con impactos naturales de flujos de detritos ("Debris Flow") y flujos de lodo ("Mud Flow"), sin falla del sistema (tanto en caso de impacto directo como en caso de "overflow"), con medición de todos los parámetros del ensayo, de las acciones en todos los elementos estructurales relevante, con verificación y calibración del modelo numérico y con evaluación del comportamiento del sistema bajo supervisión completo por mencionado instituto calificado y especializado.

• Diseño estructural del sistema aprobado en los ensayos a escala real por el mismo instituto internacionalmente reconocido, especializado y calificado, el WSL Suiza, incluyendo los siguientes informes:

- Reporte con resumen de los ensayos a escala real realizados y del dimensionado de las barreras dinámicas contra flujos de detritos: WSL, 2009: Summary Report "Full-scale Testing and Dimensioning of Flexible Debris Flow Barriers, 2005 - 2008, CTI Project", Switzerland.

- Reporte con análisis y aprobación del diseño estructural de la barrera dinámica contra flujos de detritos: WSL, 2010: Structural Analysis Report Debris Flow Barrier System UX160-H4, Switzerland.

- Criterio de desempeño ("Performance"): Capacidad mínima de soporte del sistema contra carga dinámica y contra carga estática por el empuje inicial: min. 100 kN/m² (criterio de desempeño normalizado), sin falla del sistema, aprobada bajo supervisión del mismo instituto internacionalmente reconocido, especializado y calificado (ej. el Instituto Federal Suizo de Investigación "WSL, Suiza" o equivalente).

• La comprobación de la capacidad de soporte del sistema en este proyecto contra empuje dinámico y estático y contra sollicitación de esfuerzos por desborde ("Overflow") debe ser demostrado para cada barrera individual, incluso para las barreras escalonadas en un concepto "multi-nivel", mediante cálculos de dimensionado DEBFLOW® según el concepto por presiones de flujos ("Pressure Approach", según Wendeler (2008)) y por "Overflow".

• Certificado de componentes tipo EN 10204-2.1 "Certificate of Compliance" (o según norma ASTM equivalente) para todos los componentes del sistema.

• El fabricante debe suministrar un manual del sistema especificado, demostrando en detalle todos los pasos para la instalación y montaje del sistema.

• Certificado de gestión de calidad del fabricante conforme a EN / ISO 9001:2008 y SQS (o según norma ASTM equivalente).

• Seguro de responsabilidad civil del fabricante, internacionalmente vigente contra daños a terceros y para un monto mínimo de USD 30 millones o EUR 25 millones.

• Experiencia requerida del fabricante de mínimo cinco (05) años con barreras especialmente diseñadas según el concepto susodicho reconocido contra flujos de detritos y/o flujos de lodo ("Debris Flow", "Mud Flow"), implementadas y trabajando exitosamente. Mínimo diez (10) casos históricos deben demostrar el funcionamiento exitoso de este tipo de sistema dinámico, incluyendo mínimo dos (02) casos históricos con el funcionamiento exitoso del sistema en una aplicación "multi-nivel" con barreras escalonadas.

• Experiencia requerida del fabricante de mínimo cinco (05) años con la combinación de barreras dinámicas contra amenazas naturales con un sistema de alerta implementado y trabajando exitosamente. Mínimo un (01) ensayo a escala real bajo supervisión de un instituto internacionalmente reconocido, especializado y calificado (ej. el Instituto Federal Suizo de Investigación "WSL, Suiza" o equivalente) y mínimo cinco (05) casos históricos en proyectos reales deben demostrar el funcionamiento exitoso de este tipo de combinación de sistemas.

• La barrera dinámica debe ser compatible y puede ser completado en caso sea requerido con el siguiente tipo de sistema sensorial para monitoreo y alerta: IMPACT SENTINEL (o equivalente).

• Certificación del instalador otorgado por el fabricante.

La precisión de la ubicación de cada una la(s) propuesta(s) de protección, se definirá en campo con la aprobación de la entidad supervisora, en el momento oportuno.

Barrera Flexible contra flujo de detritos o de lodo ("Debris Flow", "Mud Flow") con la siguiente característica (tipo UX180-H6 o equivalente):

• Aprobación de la barrera dinámica por el Instituto Federal Suizo de Investigación "WSL, Suiza", internacionalmente reconocido, especializado y calificado, con base en ensayos de campo, realizados a escala natural, en una quebrada de magnitud en los Alpes Europeos, la Quebrada Ilgraben en Suiza, con impactos naturales de flujos de detritos ("Debris Flow") y flujos de lodo ("Mud Flow"), sin falla del sistema (tanto en caso de impacto directo como en caso de "overflow"), con medición de todos los parámetros del ensayo, de las acciones en todos los elementos estructurales relevante, con verificación y calibración del modelo numérico y con evaluación del comportamiento del sistema bajo supervisión completo por mencionado instituto calificado y especializado.

• Diseño estructural del sistema aprobado en los ensayos a escala real por el mismo instituto internacionalmente reconocido, especializado y calificado, el WSL Suiza, incluyendo los siguientes informes:

- Reporte con resumen de los ensayos a escala real realizados y del dimensionado de las barreras dinámicas contra flujos de detritos: WSL, 2009: Summary Report "Full-scale Testing and Dimensioning of Flexible Debris Flow Barriers, 2005 - 2008, CTI Project", Switzerland.

- Reporte con análisis y aprobación del diseño estructural de la barrera dinámica contra flujos de detritos: WSL, 2010: Structural Analysis Report Debris Flow Barrier System UX180-H6, Switzerland.

- Criterio de desempeño ("Performance"): Capacidad mínima de soporte del sistema contra carga dinámica y contra carga estática por el empuje inicial: min. 180 kN/m² (criterio de desempeño normalizado), sin falla del sistema, aprobada bajo supervisión del mismo instituto internacionalmente reconocido, especializado y calificado (ej. el Instituto Federal Suizo de Investigación "WSL, Suiza" o equivalente).

B) Dique Transversal:

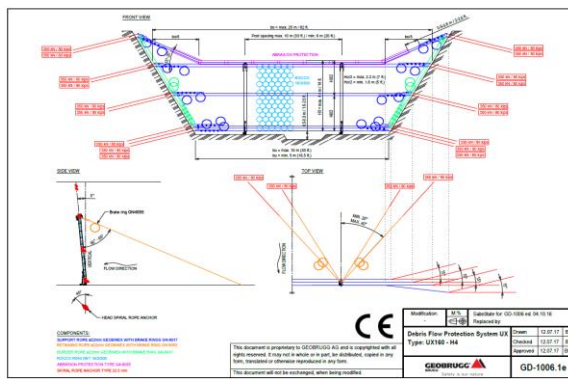
Estas estructuras se construyen con la finalidad de retener el material transportado por la corriente, con esto se consigue disminuir la pendiente y estabilizar el cauce de la quebrada. Estas estructuras pueden ser construidas de diferentes materiales (gaviones, mampostería o concreto). Este tipo de presas retienen prácticamente todos los sedimentos, dejando pasar el agua más clara es decir con sedimentos finos que oscurecen hacia aguas abajo; estos pueden causar erosión, por ello se sugiere combinar con estructuras longitudinales para evitar la erosión que se pueda generar, en el caso de la quebrada en estudio se está proponiendo 01 dique transversal de concreto ciclópeo, con codificación BD-8. Los cálculos de pre dimensionamiento del dique se presenta en el Informe de Hidráulica.

3.2.1 Consideraciones técnicas

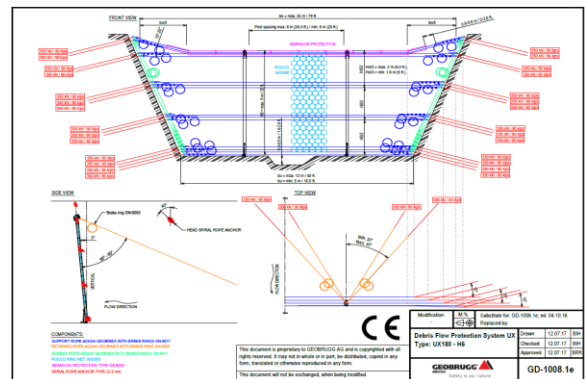
• Se está considerando dique tipo cerrado, para retener sedimentos que se generan en la quebrada Cashahuacra.

• Para el diseño se ha considerado el caudal que corresponde a un periodo de retorno igual a 100 años.

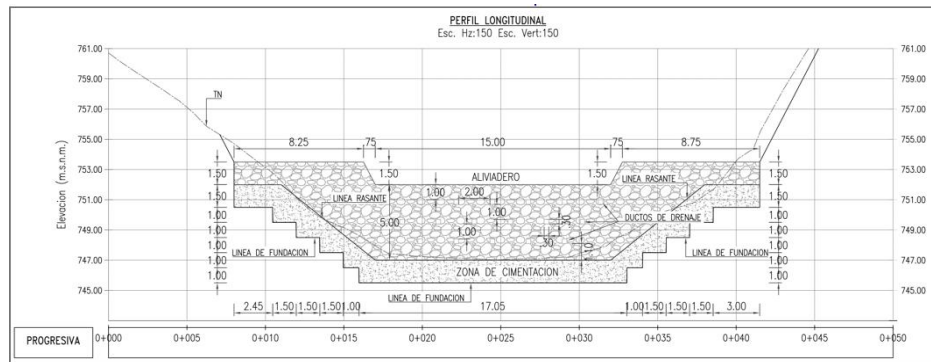
• La ubicación propuesta de cada una de las estructuras tiene que ver con las condiciones topográficas que existen en el tramo elegido, menor ancho de cauce y espacio aguas arriba para almacenar sedimentos.



Barrera Dinamica BD-9



Barrera Dinamica BD-7



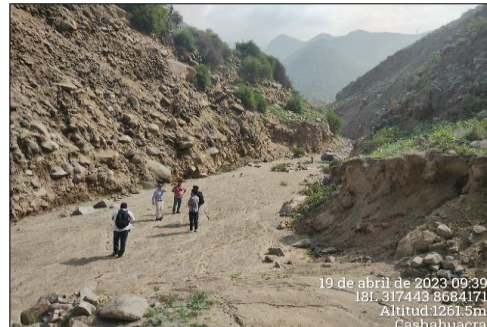
Dique Transversal BD-8

6.4 PANEL FOTOGRÁFICO (02 Fotografías por cada intervención)

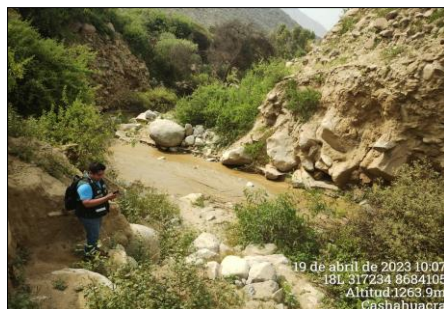
Vista aguas abajo Dique BD-8



Vista aguas arriba Dique BD-8



Vista aguas abajo Malla BD-7



Vista aguas arriba Malla BD-7



Vista aguas abajo Malla BD-9



Vista aguas arriba Malla BD-9



6.5. ORGANISMO RESPONSABLE DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PÚBLICA TEMPORAL PROPUESTA
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTA EULALIA
6.6. ORGANISMO RESPONSABLE DE LA PLANIFICACIÓN URBANA DENTRO DE SU AMBITO EN LA PROPUESTA DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN PARA EL CONTROL DE FLUJO DE DETRITOS (HUAICOS) Y/O INUNDACION.
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTA EULALIA

HÉCTOR PAUL ARTEAGA ASALDE
INGENIERO AGRICOLA
Reg. CIP. N° 156454

7.4. CRONOGRAMA DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA PROPUESTA TÉCNICA REFERENCIAL


Item	Actividades	Mes 01		Mes 02		Mes 03		Mes 04		Mes 05
		15	30	15	30	15	30	15	30	15
1.01	CONTRATACION									
1.02	EJECUCION									
1.03	SUPERVISION									
1.04	SEGUIMIENTO									
1.05	LIQUIDACION									

⁽⁸⁾ Considerar los meses de ocurrencia de precipitaciones pluviales, que puedan afectar la calidad de la obra (costo, programación, alcance y presupuesto)

7.5. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA

90 días

X. FUNCIONARIO DE LA ENTIDAD PÚBLICA Y RESPONSABLE QUE PRESENTA LA FICHA TÉCNICA REFERENCIAL


HÉCTOR PAUL ARTEAGA-ASALDE
 INGENIERO AGRICOLA
 Reg. CIP. N° 156454

**Administrador de la Administración
 Local del Agua**

**Director de la Autoridad
 Administrativa del Agua**