

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 Y/O DIQUES TRANSVERSALES PARA EL CONTROL DE FLUJO DE DETRITOS (HUAYCOS), EN LA QUEBRADA YANACOTO, DISTRITO DE LURIGANCHO CHOSICA, PROVINCIA DE LIMA, 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 Yanacoto, 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

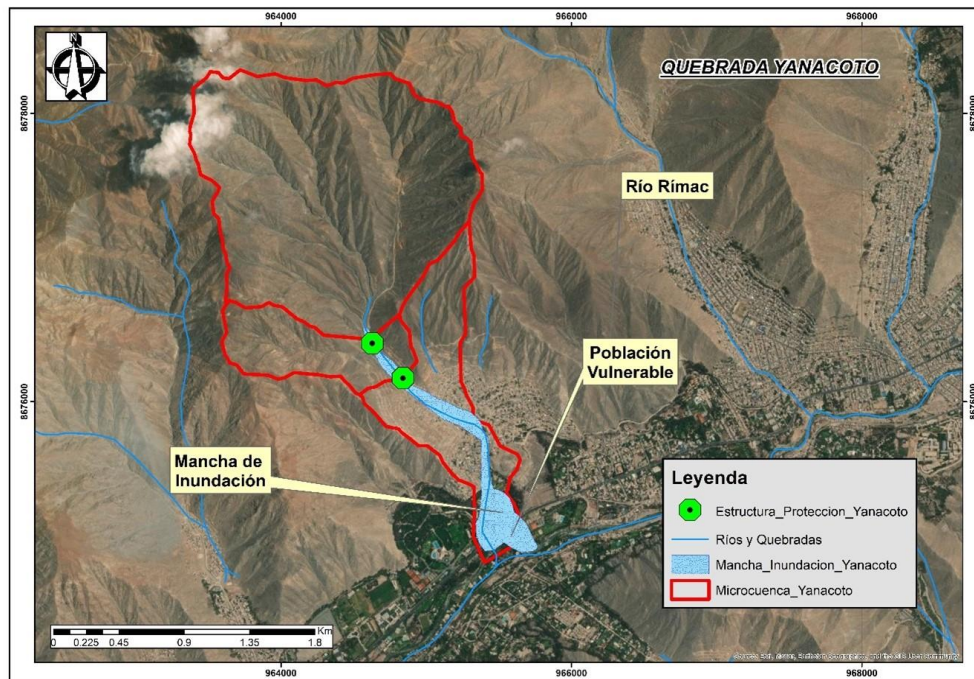
AAA: Cañete Fortaleza **ALA:** Chillón-Rímac-Lurín

4.2 Ubicación Política

Departamento	Lima
Provincia	Lima
Distrito	Lurigancho Chosica
Localidad	Quebrada Yanacoto

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

	Inicio	Final
Este (x)	316233.19	311865.81
Norte (y)	8679152.31	8678060.23



**Administrador de la Administración
Local del Agua**

**Director de la Autoridad
Administrativa del Agua**

Héctor Paul Arteaga Asalde
HÉCTOR 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

Según el informe de Emergencia N° 305-08/04/2012/COEN – INDECI, en el año 2012, en el distrito de Lurigancho Chosica la presencia de huaycos ocasionó 01 persona fallecidas, 3481 personas afectadas, 1607 damnificadas, 326 viviendas colapsadas, 525 viviendas y 1 centro educativo afectado y varios kilómetros de carreteras destruidas. De acuerdo al informe N° 581-08/05/2015/COEN – INDECI, sólo en el año 2015, en el citado distrito se han producido 09 personas fallecidas, 25 personas heridas, 341 familias afectadas y 161 familias damnificadas a causa de los huaycos. Así mismo; se han reportado 107 viviendas colapsadas, 341 viviendas afectadas, 48 centros educativos dañados, 70% del servicio de agua potable y 80% de las redes de desagüe afectado, el 10% del sistema de energía y varios kilómetros de carreteras destruidas. Ante tal advertencia, se ha identificado y priorizado con intervención de la Municipalidad Distrital de Lurigancho-Chosica, los sitios probables de emplazamiento para la instalación de estructuras de protección con el objeto de retener el material de arrastre sólido de la quebrada ante fuertes precipitaciones y reducir las pérdidas humanas al dotarles mayor tiempo para su evacuación a lugares seguros identificados por el INDECI.

5.3. CARACTERÍSTICAS ACTUALES DE LA QUEBRADA

5.3.1. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA: Geodinámica externa

a) Geología

Geodinámica externa

Los aspectos de geodinámica externa identificados en esta quebrada están relacionados a los depósitos de detritos, que se presenta en el cauce de la quebrada y bloques de roca que aparecen 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 intensos, como por ocurrencias sísmicas.

El estado de natural suelto de este depósito no cohesionado, depositado sobre la fuerte pendiente en 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, y/o mitigación de este peligro geológico.

La estructura recomendada a construir es: un dique disipador de energía ubicado en el punto BD-15A en coordenadas UTM 311127.16 Y 8679157.85; el que se fundará en suelos aluviales (derrubios); que descansan en pendientes de 15%, a 20% promedio. El material de sedimentos está constituido por 15% de bloques de roca, 40% cantos rodados englobados en la matriz, y 45% de grava, arena y limo arcilloso. Los volúmenes de movimiento de masas: Aprox. 600 m3 para el punto propuesto BD15-A.

La estructura BD-15 ubicado en coordenadas UTM 310912.57 y 8679394.43 Barrera Dinámica, que se anclará en suelo aluvional consolidado. El material de sedimentos está constituido por 15% bloques de roca mayores a 1.0 m. de diámetro; 40% de cantos rodados y 45% de clastos, grava, arena englobados en matriz limo arcilloso. Los volúmenes de movimiento de masas: Aprox. 4015 m3 para el punto propuesto BD-15.

Caída 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 por intensas precipitaciones pluviales ó de ocurrencias sísmicas.

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 y seguridad integral.

b) Geotecnia

Para fines del área de cimentación de la MALLA DINÁMICA BD-15; mediante pozos de exploración a cielo abierto (Calicatas)

PE-01 ubicado en la parte media del eje de la Barrera Dinámica BD-15 propuesta

PE-02 ubicado a 50 m. aguas arriba del eje BD-15 punto medio del eje de cauce.

PE-03 ubicado a 50 m. aguas abajo del eje BD-15 punto medio del eje de cauce.

-Exploración mediante tres (03) calicatas – pozos exploratorios a cielo abierto PE-1, PE-02, Y PE-03, de 1.20 x 1.00 x 2.00 m. c/u.

-Descripción macroscópica de la estratigrafía de cada calicata ó pozo exploratorio.

-Toma de muestra alterada de cada horizonte y que tenga la misma litología. mínimo 3 kg/c/u.

-Etiquetado de cada muestra alterada, para los ensayos físicos, mecánicos y químicos. BD-15 Muestra PE-01 de 0.2 a 2.0 m. / indistintamente si existe dos horizontes de sedimentos tomar DOS MUESTRAS PE-01 -A y PE-01-B

Para fines del área de cimentación de la DIQUE DISIPADOR DE ENERGÍA BD-15A , mediante pozos de exploración a cielo abierto (Calicatas)

PE-01 ubicado en la parte media del eje de la Barrera Dinámica BD-15A propuesta

PE-02 ubicado a 50 m. aguas arriba del eje BD-15A punto medio del eje de cauce.

PE-03 ubicado a 50 m. aguas abajo del eje BD-15A punto medio del eje de cauce.

-Exploración mediante tres (03) calicatas – pozos exploratorios a cielo abierto PE-1, PE-02, Y PE-03, de 1.20 x 1.00 x 2.00 m. c/u.

-Descripción macroscópica de la estratigrafía de cada calicata ó pozo exploratorio.

-Toma de muestra alterada de cada horizonte y que tenga la misma litología. mínimo 3 kg/c/u.

5.3.2. HIDROLOGÍA:

La cuenca en estudio tiene un área de 4.14 km², de acuerdo al estudio hidrológico el caudal que se genera en la estructura BD-15A es de 30.20 m³/s de aguas claras y un caudal total de 32.92 m³/s considerando los sedimentos, y el caudal que se genera en la estructura BD-15 es de 28.50 m³/s de aguas claras y un caudal total de 30.90 m³/s considerando los sedimentos, estos caudales determinados para un periodo de retorno Tr de 100 años. Desde la parte media hasta la salida al río, el cauce está muy bien definido, alineado con agregados, en la parte baja antes de la carretera central existe asentamiento de viviendas conjuntamente con graderías.

En la parte alta la quebrada presenta una pendiente promedio de 31%, en la parte media de 18% y en la parte baja antes de la carretera central 15%.

5.3.3. HIDRAULICA:

Para el desarrollo de la ingeniería, se realiza el planeamiento hidráulico correspondiente a la quebrada Yanacoto, con el propósito de retener la mayor cantidad de sedimentos en la parte alta y media del cauce de la quebrada, teniendo en cuenta todas y cada una de las consideraciones técnicas descritas en el ítem 7, 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 (m³)
Yanacoto	BD-15	Barrera Dinámica	UV-180-186	25	6	310912.00	8679394.00	4014.00
	BD-15A	Dique Transversal	-	50	2	311127.00	8679157.00	600.00

Administrador de la Administración
Local del Agua

Director de la Autoridad
Administrativa del Agua

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

5.4. DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

El Mapa de Peligros, permite visualizar en forma objetiva las condiciones del espacio geográfico para el desarrollo de actividades urbanas, en función al grado o nivel de amenaza determinado. La elaboración del mapa de peligros constituye un primer paso hacia la determinación del Mapa Síntesis de Riesgos, que es un instrumento de suma importancia para los estudios de organización del territorio y planeamiento urbano.

Para la elaboración del Mapa de Peligros de la ciudad de Chosica se elaboraron previamente los Mapas de Peligros Temáticos correspondientes aspectos Geológicos, Hidrológicos y de Geotécnicos.

En función a la mayor o menor concurrencia, tipo e intensidad de los peligros, se han podido determinar tres zonas con niveles de peligro diferenciados.

A. ZONA DE PELIGRO MUY ALTO. - Corresponden a las áreas de quebradas y cárcavas de fuerte pendiente que se encuentran ocupadas, éstas son: Las quebradas Santa María, Quirio, Pedregal, parte media de la quebrada Libertad, Corrales, La Ronda, Santo Domingo y la Cantuta; asimismo las riberas del río Rimac.

B. ZONA DE PELIGRO ALTO. - En Chosica tenemos demarcado como zonas de Peligro Alto a las laderas de las principales quebradas y la llanura de inundación, que actualmente en su mayor parte se encuentra ocupada por viviendas y comercio.

C. ZONA DE PELIGRO MEDIO: Esta zona corresponde a las laderas de las quebradas y las partes intermedias de las laderas que colindan con la ciudad.

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.

La superficie del ámbito de estudio de la ciudad de Chosica tiene una extensión de 783.91 Has. en la cual se observa un uso intensivo del suelo, con existencia de áreas rurales y semirústicas.

En la distribución de los Usos del Suelo Urbano predomina el uso residencial, con el 42.6% del área ocupada, se observa mayormente en ambas márgenes del río Rimac, y en el área central, el sector de mayor antigüedad del distrito; asimismo, se observa en emplazamientos informales en zonas de laderas de fuerte pendiente, quebradas y cárcavas.

Le sigue en preponderancia, el equipamiento urbano que resulta con el 12.8% del área ocupada y que está compuesto por Educación (6.2%), Salud (0.2%), Recreación y Parque Zonal (6.4%), estos se ubican dispersamente en la ciudad, observándose una mayor concentración entorno al centro de la ciudad, por lo que la caracteriza como una Ciudad de Servicios que da atención posiblemente a la mayor parte de la Cuenca del Río Rimac.

Tenemos en importancia el Uso Recreacional Privado (5.7%), que está constituido por las instalaciones de las áreas recreacionales promovido por privados, ellos se ubican entorno a la Carretera Central al Oeste de la ciudad de Chosica.

Le sigue en importancia Vivienda Huerto con el 3%, que se ubican entorno a la quebrada La Ronda y que constituyen lotizaciones semi rústicas cercadas destinadas a actividades de producción agrícola de sustento.

Así también tenemos en menor importancia Otros Usos (2.3%), que se caracteriza por ubicarse la infraestructura institucional y entre ellas las más preponderantes que corresponde a las Congregaciones Religiosas. Con menor área se encuentran los usos de comercio (2%) e industria (0.2%), que se concentran en torno a la Carretera Central por la mayor concentración de usuarios y por poseer un mejor acceso para su abastecimiento.

Cabe mencionar que el uso industrial ha venido decreciendo en actividad y superficie, debido a la recesión económica, por lo que en muchos casos han venido realizando el cambio de uso a residencial.

Características de las edificaciones

A fin de complementar el estudio de seguridad de la ciudad de Chosica, y para fines de evaluar el grado de vulnerabilidad de las edificaciones que albergan a la población, se ha realizado un levantamiento para determinar sus condiciones actuales.

Los materiales y sistemas constructivos preponderantes en las edificaciones, se tiene los de ladrillo confinado con el 83.8% del área ocupada que se ubican principalmente en el área central y en las urbanizaciones residenciales. Los sistemas No Confinados de ladrillo (5.7% del área ocupada), y de adobe (6.2%), correspondiendo este último a sectores de menores recursos ubicados sobre la margen izquierda del río Rimac y partes altas de laderas, las que no resultan seguras ante un sismo, y a su vez son fácilmente erosionables ante inundaciones.

En lo que respecta a altura de edificación, se ha podido determinar en la ciudad de Chosica que existe una mayor extensión ocupada por edificaciones de 2 a 3 pisos, con el 56% del área ocupada; que se encuentran distribuidas en el casco central, a lo largo del eje de la Carretera Central y en los sectores correspondientes a las partes bajas de la quebradas y urbanizaciones residenciales. Las edificaciones de un piso ocupan aproximadamente el 43.8% del área ocupada y corresponden a las partes altas de las quebradas Quirio y Pedregal, y a urbanizaciones populares.

De la evaluación realizada se ha podido determinar que gran extensión del área urbana de la ciudad de Chosica se encuentra ocupada por edificaciones, en bueno con el 39.8% y en regular estado de conservación con el 54.2%. Las de buen estado se ubican al Oeste de la ciudad (Urbanizaciones Santa María, La Cantuta, etc.), las de regular estado se ubican entorno a los conos defectivos de las quebradas Quirio, Pedregal, etc.

Las edificaciones en mal estado de conservación corresponden al 6% del área ocupada y están constituidas por las últimas ocupaciones realizadas en estado precario entre las que tenemos en Yanacoto, parte alta de la quebrada Santo Domingo, en los asentamientos de Carrizales y Luis Bueno.

Para determinar el Mapa de Vulnerabilidad de la ciudad de Chosica, se ha empleado una metodología similar a la utilizada para el Mapa de Peligros, y se ha obtenido de la superposición de los mapas de vulnerabilidad determinados para cada aspecto, con los siguientes resultados:

A. ZONAS DE VULNERABILIDAD ALTA: En los sectores de San Antonio de Pedregal, Nicolás de Piérola y la zona comercial hacia el Puente Colgante Chosica, y asimismo las partes altas del AA.HH. Santo Domingo y Chacaroto.

B. ZONAS DE VULNERABILIDAD MEDIA: Sobre la base de la evaluación realizada se ha podido determinar que el área restante del ámbito de estudio se encuentra con un nivel de vulnerabilidad media.

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

Unidad Productora	Cantidad	Costo	% de daño	Parcial
Manzanas	21.00	S/ 40,000.00	60%	S/ 504,000.00
Red Vial	1.00	S/ 6,500,000.00	20%	S/ 1,300,000.00
Línea Transmision Eléctrica	7.00	S/ 120,000.00	30%	S/ 252,000.00
Bocatoma	1.00	S/ 20,000.00	80%	S/ 16,000.00
TOTAL (S/)				S/ 2,072,000.00

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

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

5.9. COORDENADAS UTM DE UBICACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE POTECCION A EMPLAZA EN LA QUEBADA

BARRERA DINAMICA BD-15	Coordenadas UTM WGS84 2185			Ancho (m)
	Margen izquierdo	Eje	Margen derecho	
Este (x)	310920.48	310912.47	310905.16	25
Norte (y)	8679401.94	8679395.50	8679387.51	

DIQUE TRANSVERSAL BD-15A	Coordenadas UTM WGS84 2185			Ancho (m)
	Margen izquierdo	Eje	Margen derecho	
Este (x)	311129.75	311126.42	311123.21	50
Norte (y)	8679158.95	8679157.35	8679155.43	

VI. CARACTERÍSTICAS DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PLANTEADA PARA REDUCIR Y/O PREVENIR EL IMPACTO DEL PROBABLE DESASTRE.

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 anclada 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 realizadas 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 UX180-H6 o equivalente):

i)

• 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 Illgraben 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: mín. 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).

i) 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".

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

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

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

i) 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.

i) 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.

i) 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.

i) 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).

i) 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.

6.3 ESQUEMA DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

The figure consists of three parts: a plan view, a side view, and a detail of the dam toe.

- Plan View:** Shows the dam's cross-section with dimensions and reinforcement details. The dam is 10m high and 10m wide at the top. The reinforcement is shown as blue circles with labels: (1) 10-10, (2) 10-10, (3) 10-10, (4) 10-10, (5) 10-10, (6) 10-10, (7) 10-10, (8) 10-10, (9) 10-10, (10) 10-10, (11) 10-10, (12) 10-10, (13) 10-10, (14) 10-10, (15) 10-10, (16) 10-10, (17) 10-10, (18) 10-10, (19) 10-10, (20) 10-10, (21) 10-10, (22) 10-10, (23) 10-10, (24) 10-10, (25) 10-10, (26) 10-10, (27) 10-10, (28) 10-10, (29) 10-10, (30) 10-10, (31) 10-10, (32) 10-10, (33) 10-10, (34) 10-10, (35) 10-10, (36) 10-10, (37) 10-10, (38) 10-10, (39) 10-10, (40) 10-10, (41) 10-10, (42) 10-10, (43) 10-10, (44) 10-10, (45) 10-10, (46) 10-10, (47) 10-10, (48) 10-10, (49) 10-10, (50) 10-10, (51) 10-10, (52) 10-10, (53) 10-10, (54) 10-10, (55) 10-10, (56) 10-10, (57) 10-10, (58) 10-10, (59) 10-10, (60) 10-10, (61) 10-10, (62) 10-10, (63) 10-10, (64) 10-10, (65) 10-10, (66) 10-10, (67) 10-10, (68) 10-10, (69) 10-10, (70) 10-10, (71) 10-10, (72) 10-10, (73) 10-10, (74) 10-10, (75) 10-10, (76) 10-10, (77) 10-10, (78) 10-10, (79) 10-10, (80) 10-10, (81) 10-10, (82) 10-10, (83) 10-10, (84) 10-10, (85) 10-10, (86) 10-10, (87) 10-10, (88) 10-10, (89) 10-10, (90) 10-10, (91) 10-10, (92) 10-10, (93) 10-10, (94) 10-10, (95) 10-10, (96) 10-10, (97) 10-10, (98) 10-10, (99) 10-10, (100) 10-10, (101) 10-10, (102) 10-10, (103) 10-10, (104) 10-10, (105) 10-10, (106) 10-10, (107) 10-10, (108) 10-10, (109) 10-10, (110) 10-10, (111) 10-10, (112) 10-10, (113) 10-10, (114) 10-10, (115) 10-10, (116) 10-10, (117) 10-10, (118) 10-10, (119) 10-10, (120) 10-10, (121) 10-10, (122) 10-10, (123) 10-10, (124) 10-10, (125) 10-10, (126) 10-10, (127) 10-10, (128) 10-10, (129) 10-10, (130) 10-10, (131) 10-10, (132) 10-10, (133) 10-10, (134) 10-10, (135) 10-10, (136) 10-10, (137) 10-10, (138) 10-10, (139) 10-10, (140) 10-10, (141) 10-10, (142) 10-10, (143) 10-10, (144) 10-10, (145) 10-10, (146) 10-10, (147) 10-10, (148) 10-10, (149) 10-10, (150) 10-10, (151) 10-10, (152) 10-10, (153) 10-10, (154) 10-10, (155) 10-10, (156) 10-10, (157) 10-10, (158) 10-10, (159) 10-10, (160) 10-10, (161) 10-10, (162) 10-10, (163) 10-10, (164) 10-10, (165) 10-10, (166) 10-10, (167) 10-10, (168) 10-10, (169) 10-10, (170) 10-10, (171) 10-10, (172) 10-10, (173) 10-10, (174) 10-10, (175) 10-10, (176) 10-10, (177) 10-10, (178) 10-10, (179) 10-10, (180) 10-10, (181) 10-10, (182) 10-10, (183) 10-10, (184) 10-10, (185) 10-10, (186) 10-10, (187) 10-10, (188) 10-10, (189) 10-10, (190) 10-10, (191) 10-10, (192) 10-10, (193) 10-10, (194) 10-10, (195) 10-10, (196) 10-10, (197) 10-10, (198) 10-10, (199) 10-10, (200) 10-10, (201) 10-10, (202) 10-10, (203) 10-10, (204) 10-10, (205) 10-10, (206) 10-10, (207) 10-10, (208) 10-10, (209) 10-10, (210) 10-10, (211) 10-10, (212) 10-10, (213) 10-10, (214) 10-10, (215) 10-10, (216) 10-10, (217) 10-10, (218) 10-10, (219) 10-10, (220) 10-10, (221) 10-10, (222) 10-10, (223) 10-10, (224) 10-10, (225) 10-10, (226) 10-10, (227) 10-10, (228) 10-10, (229) 10-10, (230) 10-10, (231) 10-10, (232) 10-10, (233) 10-10, (234) 10-10, (235) 10-10, (236) 10-10, (237) 10-10, (238) 10-10, (239) 10-10, (240) 10-10, (241) 10-10, (242) 10-10, (243) 10-10, (244) 10-10, (245) 10-10, (246) 10-10, (247) 10-10, (248) 10-10, (249) 10-10, (250) 10-10, (251) 10-10, (252) 10-10, (253) 10-10, (254) 10-10, (255) 10-10, (256) 10-10, (257) 10-10, (258) 10-10, (259) 10-10, (260) 10-10, (261) 10-10, (262) 10-10, (263) 10-10, (264) 10-10, (265) 10-10, (266) 10-10, (267) 10-10, (268) 10-10, (269) 10-10, (270) 10-10, (271) 10-10, (272) 10-10, (273) 10-10, (274) 10-10, (275) 10-10, (276) 10-10, (277) 10-10, (278) 10-10, (279) 10-10, (280) 10-10, (281) 10-10, (282) 10-10, (283) 10-10, (284) 10-10, (285) 10-10, (286) 10-10, (287) 10-10, (288) 10-10, (289) 10-10, (290) 10-10, (291) 10-10, (292) 10-10, (293) 10-10, (294) 10-10, (295) 10-10, (296) 10-10, (297) 10-10, (298) 10-10, (299) 10-10, (300) 10-10, (301) 10-10, (302) 10-10, (303) 10-10, (304) 10-10, (305) 10-10, (306) 10-10, (307) 10-10, (308) 10-10, (309) 10-10, (310) 10-10, (311) 10-10, (312) 10-10, (313) 10-10, (314) 10-10, (315) 10-10, (316) 10-10, (317) 10-10, (318) 10-10, (319) 10-10, (320) 10-10, (321) 10-10, (322) 10-10, (323) 10-10, (324) 10-10, (325) 10-10, (326) 10-10, (327) 10-10, (328) 10-10, (329) 10-10, (330) 10-10, (331) 10-10, (332) 10-10, (333) 10-10, (334) 10-10, (335) 10-10, (336) 10-10, (337) 10-10, (3

**Director de la Autoridad
Administrativa del Agua**

Vista aguas abajo del cauce de la quebrada



Lugar de emplazamiento de Barrera Dinámica BD-15



Vista aguas abajo del cauce de la quebrada



Lugar de emplazamiento de Dique Transversal BD-15A



6.5. ORGANISMO RESPONSABLE DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PÚBLICA TEMPORAL PROPUESTA

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LURIGANCHO CHOSICA

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 LURIGANCHO CHOSICA

VII. PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN FÍSICA - FINANCIERA DE EJECUCIÓN

7.1. MODALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA:

Ejecución presupuestal directa

X

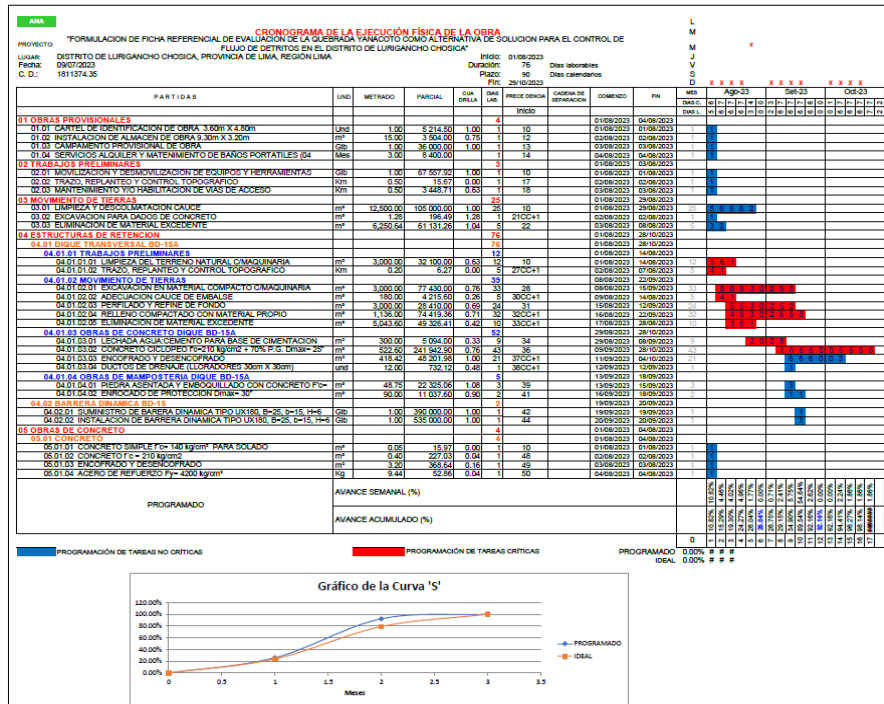
Contrata

(marcar con un aspa la modalidad)

7.2. PRESUPUESTO DE LA PROPUESTA

PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO				
Proyecto: "FORMULACIÓN DE FICHA REFERENCIAL DE EVALUACIÓN DE LA QUEBRADA YANACOTO COMO ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN PARA EL CONTROL DE FLUJO DE DETRITOS EN EL DISTRITO DE LURIGANCHO CHOSICA"				
Lugar: DISTRITO DE LURIGANCHO CHOSICA, PROVINCIA DE LIMA, REGIÓN LIMA				
Cliente: ANA				
Fecha: 06/07/2023				
PARTIDAS	UND	METRADO	P.U.	PARCIAL
01 OBRAS PROVISIONALES				53 118.50
01.01 CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 3.80m X 4.80m	Und	1.00	5 214.50	5 214.50
01.02 INSTALACIÓN DE ALMACÉN DE OBRA 6.30m X 3.20m	m²	15.00	233.60	3 504.00
01.03 CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	Glb	1.00	36 000.00	36 000.00
01.04 SERVICIOS ALQUILER Y MANTENIMIENTO DE BANOS PORTÁTILES (04 MODULOS)	Mes	3.00	2 800.00	8 400.00
02 TRABAJOS PRELIMINARES				71 022.30
02.01 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	Glb	1.00	67 557.92	67 557.92
02.02 TRAZO, REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRÁFICO	Km	0.50	31.34	15.67
02.03 MANTENIMIENTO Y/O HABILITACIÓN DE VÍAS DE ACCESO	Km	0.50	6 897.41	3 448.71
03 MOVIMIENTO DE TIERRAS				166 327.75
03.01 LIMPIEZA Y DESCOLMATAción CAUCE	m³	12,500.00	8.40	105 000.00
03.02 EXCAVACIÓN PARA DADOS DE CONCRETO	m³	1.29	153.51	196.49
03.03 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	6,250.04	9.78	61 131.26
04 ESTRUCTURAS DE RETENCIÓN				1 520 241.30
04.01 DIQUE TRANSVERSAL BD-15A				595 241.30
04.01.01 TRABAJOS PRELIMINARES				32 105.27
04.01.01.01 LIMPIEZA DEL TERRENO NATURAL C/MAQUINARIA	m²	3,000.00	10.70	32 100.00
04.01.01.02 TRAZO, REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRÁFICO	Km	0.20	31.34	6.27
04.01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS				233 901.37
04.01.02.01 EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMPACTO C/MAQUINARIA	m³	3,000.00	25.81	77 430.00
04.01.02.02 ADECUACIÓN CAUCE DE EMBALSE	m³	180.00	23.42	4 215.60
04.01.02.03 PERFILADO Y REFINO DE FONDO	m³	3,000.00	9.47	28 410.00
04.01.02.04 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	1,136.00	65.51	74 419.36
04.01.02.05 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	5,043.60	9.78	49 328.41
04.01.03 OBRAS DE CONCRETO DIQUE BD-15A				295 971.00
04.01.03.01 LECHADA AGUA-CEMENTO PARA BASE DE CIMENTACIÓN	m²	300.00	16.98	5 094.00
04.01.03.02 CONCRETO CICLOPEO Fc=10 kg/cm² + 70% P.G. Dmax= 25"	m³	522.60	462.96	241 942.90
04.01.03.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m²	418.42	115.20	48 201.60
04.01.03.04 DUCTOS DE DRENAJE (LLORADORES 30cm X 30cm)	und	12.00	61.01	732.12
04.01.04 OBRAS DE MAMPOSTERÍA DIQUE BD-15A				33 362.66
04.01.04.01 PIEDRA ASENTADA Y EMBOQUILLADO CON CONCRETO Fc=175 kg/cm²	m³	48.75	457.65	22 325.06
04.01.04.02 ENCOFRADO DE PROTECCIÓN Dmax= 30"	m²	60.00	122.84	7 370.60
04.02 BARRERA DINÁMICA BD-15				925 000.00
04.02.01 SUMINISTRO DE BARRERA DINÁMICA TIPO UX180, B=25, b=15, H=6	Glb	1.00	360 000.00	360 000.00
04.02.02 INSTALACIÓN DE BARRERA DINÁMICA TIPO UX180, B=25, b=15, H=6	Glb	1.00	535 000.00	535 000.00
05 OBRAS DE CONCRETO				664.60
05.01 CONCRETO				664.60
05.01.01 CONCRETO SIMPLE Fc=140 kg/cm² PARA SOLADO	m³	0.05	219.31	10.97
05.01.02 CONCRETO Fc=210 kg/cm²	m³	0.40	567.67	227.03
05.01.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m²	3.20	115.20	368.64
05.01.04 ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm²	Kg	9.44	5.50	51.95
COSTO DIRECTO				1 811 374.35
GASTOS GENERALES (10 %CD)				181 137.44
UTILIDAD (10 %CD)				181 137.44
SUBTOTAL (31)				2 173 649.23
IMPUESTO (IGV) (18 %ST)				391 256.86
TOTAL				2 564 906.09
SUPERVISIÓN (5 %CD)				90 556.72
SEGUIMIENTO Y MONITOREO (2 %CD)				36 227.49
FICHA DEFINITIVA				30 000.00
MONTA TOTAL DEL PROYECTO				2 721 702.30

7.3. CRONOGRAMA REFERENCIAL DE LA PROPUESTA TÉCNICA



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**