

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

CUT: 246579-2024

Huaral, 03 de julio de 2025

**OFICIO MULTIPLE N° 0036-2025-ANA-AAA.CF**

Señores

**Ministerio de Transporte y Comunicaciones**

Jr. Zorritos 1203

Lima

Señores

**Municipalidad Distrital de Huaros**

Plaza de Armas 408, distrito de Huaros

Canta

Señores

**Municipalidad Provincial de Canta**

jirón Independencia N°308

Canta

Señores

**Gobierno Regional de Lima**

Av. Circunvalación S/N, distrito de Huacho

Huaura

Señores

**Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgos de Desastres**

Av. Del Parque Norte 829 – 833, distrito de San Isidro

Lima

Señores

**Organismo de Formalización de la Propiedad Informal -COFOPRI**

Av. Paseo de la República 3135 – 3137, distrito de San Isidro

Lima

Señores

**Superintendencia Nacional de los Registros Públicos**

Av. Primavera N.º 1878, distrito de Santiago de Surco

Lima

Señores

**Instituto Nacional de Defensa Civil-**

Calle 41 N° 894 – CORPAC, distrito de San Isidro

Lima

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

Señores

**Superintendencia de Bienes Nacionales**

Calle Chinchón 890, distrito de San Isidro

Lima

Asunto : Notificación de la Resolución Directoral N° 0689-2025-ANA-AAA.CF

Tengo el agrado de dirigirme a ustedes para notificarles la Resolución Directoral N°0689-2025-ANA-AAA.CF de fecha 23 de junio del 2025 para conocimiento.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi especial consideración y estima.

Atentamente,

**FIRMADO DIGITALMENTE**

**EDILBERTO ACOSTA AGUILAR**

DIRECTOR (E)

AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA - CAÑETE FORTALEZA

EAA/ckeA/Magaly A.



CUT: 246579-2024

## **RESOLUCION DIRECTORAL N° 0689-2025-ANA-AAA.CF**

Huaral, 23 de junio de 2025

### **VISTO:**

El expediente administrativo de fecha 2024-11-25, del estudio de delimitación de la faja marginal del río Chillón – Huaros progresiva 109+000 km – 112+900 km, con una longitud de 3,90 km en ambas márgenes, ubicada en el distrito de Huaros, provincia de Canta y región de Lima, y;

### **CONSIDERANDO:**

Que, literal i) del numeral 1, del artículo 6 de la Ley 29338, Ley de Recursos Hídricos, señala que la faja marginal constituye un bien natural asociado al agua. En ese sentido, el artículo 7° del mismo cuerpo legal establece que los bienes naturales asociados al agua constituyen bienes de dominio público hidráulico, por lo que toda intervención de los particulares que afecte o altere las características de estos bienes debe ser previamente autorizado por la Autoridad Administrativa del Agua;

Que, el Artículo 74° de la Ley de Recursos Hídricos 29338, señala: *«En los terrenos aledaños a los cauces naturales o artificiales, se mantiene una faja marginal de terreno necesaria para la protección, el uso primario de agua, el libre tránsito, la pesca, caminos de vigilancia u otros servicios. El Reglamento determina su extensión»;*

Que, el Artículo 112° del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, determina los criterios para la delimitación de las riberas;

Que, el Artículo 114° del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, determina los criterios para la delimitación de las fajas marginales;

Que, el numeral 113.1 del Artículo 113° del Reglamento de la Ley 29338, determina: *«Las fajas marginales son bienes de dominio público hidráulico. Están conformadas por las áreas inmediatas superiores a las riberas de las fuentes de agua, naturales o artificiales»;*

Asimismo, el numeral 113.2 señala: *«Las dimensiones en una o ambas márgenes de un cuerpo de agua son fijadas por la Autoridad Administrativa del Agua, de acuerdo con los criterios establecidos en el Reglamento, respetando los usos y costumbres establecidos»;*

Que el numeral 115.1 del Artículo 115° de la norma antes citada señala: *«Está prohibido el uso de las fajas marginales para fines de asentamiento humano, agrícola u otra actividad que las afecte. La autoridad Nacional del Agua en coordinación con los gobiernos locales y defensa Civil promoverán mecanismos de reubicación de poblaciones asentadas en fajas marginales».* Además, el numeral 115.2 señala: *«La Autoridad Administrativa del Agua*

*autoriza la ejecución de obras de defensa ribereña y la utilización de materiales ubicados en las fajas marginales necesarios para tal fin»;*

Que, el artículo 120° del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, menciona en el numeral 120.1 *«En las propiedades adyacentes a las riberas, se mantendrá libre una faja marginal de terreno necesaria para la protección, el uso primario del agua, el libre tránsito, la pesca, camino de vigilancia u otros servicios públicos, según corresponda»*. En el numeral 120.2 *«En todos estos casos no habrá lugar e indemnización por la servidumbre, pero quienes usaren de ellas, quedan obligados, conforme con el derecho común, a indemnizar los daños que causen, tanto en las propiedades sirvientes como en los cauces públicos o en las obras hidráulicas»;*

Que, mediante Resolución Jefatural 332-2016-ANA de fecha 06.06.2016, se aprobó el Reglamento para la Delimitación y Mantenimiento de Fajas Marginales que establece las metodologías y criterios aplicables para la delimitación de las fajas marginales de los cauces naturales o artificiales;

Que, el Texto Único Ordenado de la Ley 30556 de Reconstrucción con Cambios, aprobado por Decreto Supremo 094-2018-PCM, en su Quinta Disposición Complementaria Final, hace un análisis respecto a la **Posesión en zonas de riesgo no mitigable y zonas intangibles**, señala lo siguiente:

*«La posesión debe ejercerse sobre zonas consideradas habitables. Es ilegal el ejercicio del derecho de posesión en zonas declaradas de riesgo no mitigable. Para estos fines, se considera zona de riesgo no mitigable a aquella zona donde la implementación de medidas de mitigación resulta de mayor costo y complejidad que llevar a cabo la reubicación de las viviendas y equipamiento urbano respectivo. Se comprende dentro de esta categoría la zona de muy alto riesgo no mitigable y la zona de alto riesgo no mitigable»*.

*«Las zonas de riesgo no mitigable son declaradas intangibles por la autoridad competente, para lo cual se identifica el polígono respectivo y se inscribe como carga en el Catastro Urbano y Rural y en el Registro de Predios de la Superintendencia Nacional de Registros Públicos – Sunarp, de ser el caso. Las zonas de riesgo no mitigable tienen los siguientes efectos:»*

*«1. La posesión en zonas declaradas de riesgo no mitigable no configura un derecho susceptible de acciones judiciales en el fuero constitucional, civil o cualquier otra. No resulta procedente demanda judicial sobre dichos predios, bajo responsabilidad»*.

*«2. Son nulos de pleno derecho los contratos que se celebren respecto de predios ubicados en zonas declaradas de riesgo no mitigable, a partir de que dichos predios sean declarados como tales»*.

*«3. Adolecen de nulidad los actos administrativos emitidos sobre otorgamiento de derechos en zonas declaradas de riesgo no mitigable»*.

*«Las zonas declaradas de riesgo no mitigable quedan bajo administración y custodia del Gobierno Regional de la jurisdicción, el que preserva su intangibilidad, bajo responsabilidad del titular del Gobierno Regional y de aquella autoridad que se designe. El Gobierno Regional, con opinión del Gobierno Local correspondiente, se encuentra facultado a disponer la desocupación y/o demolición de toda edificación, pudiendo inclusive utilizar el mecanismo de la recuperación extrajudicial prevista en los artículos 65 al 67 de la Ley N° 30230, Ley que establece medidas tributarias, simplificación de procedimientos y permisos para la promoción y dinamización de la inversión en el país»*.

*«Declárase como zonas intangibles los cauces de las riberas, las fajas marginales y las fajas de terreno que conforman el derecho de vía de la red vial del Sistema Nacional de Carreteras; y prohíbase expresamente la transferencia o cesión para fines de vivienda, comercio, agrícolas y otros, sean estas para posesiones informales, habilitaciones urbanas, programas de vivienda o cualquier otra modalidad de ocupación poblacional»;*

Firmado digitalmente por  
PACHAS MARTINEZ Pedro  
Alberto FAU 20520711865  
hard  
Motivo: V B  
Fecha: 30/06/2025  
08:22:37

Firmado digitalmente por  
PAYANO VERGEL Christian Jorge  
FAU 20520711865  
hard  
Motivo: V B  
Fecha: 27/06/2025  
17:55:03

Que, el Área Técnica de la Autoridad Administrativa del Agua Cañete Fortaleza, emitió el Informe Técnico 008-2024-JJPC, de fecha 2024-11-25, con la conclusión que la faja marginal se ha conformado en base a los resultados hidráulicos de inundaciones, en función a los caudales estimados en HEC-HMS, seleccionando el hidrograma del río Chillón para para un periodo de retorno de 50 años, se advierte la existencia de viviendas y/o estructuras asentadas próximas al cauce del río en estudio y de acuerdo los criterios del «Reglamento para la delimitación y mantenimiento de las fajas marginales de los cauces de agua naturales o artificiales», se ha recopilado la información topográfica de los estudios básicos para la delimitación de faja marginal de la quebrada Viscas y río Chillón denominado: «Levantamiento topográfico mediante fotogrametría con el uso de aeronave pilotada a distancia - RPA» proporcionada por la Autoridad Nacional del Agua dentro del cual se detalla la verificación de los hitos de la red primaria y secundaria. Para el área de estudio del río Chillón en el tramo Huaros, se ha tomado en cuenta el punto de control de orden «C»; se adjunta la memoria descriptiva del estudio de la propuesta de delimitación de la faja marginal del río Chillón - Huaros en el tramo ubicado en la progresiva 109+000 km a 112+900 km en el distrito de Huaros, provincia de Canta, departamento de Lima en donde se señala los hitos en ambas márgenes adjunto como anexo y se recomienda remitir el documento a la Administración Local del Agua Chillón Rímac Lurín para su opinión conjunta con la participación de los gobiernos locales, regionales, representante del Ministerio de Cultura, representante del Ministerio de Transportes y Comunicaciones;

Que, la Administración Local de Agua Chillón Rímac Lurín, realizo con fecha 2025-02-11, la verificación técnica de campo, levantando el Acta 004-2025/JEAC;

Que, la Administración Local de Agua Chillón Rímac Lurín, mediante Informe Técnico 003-2025/P\_ALACHRL\_08/JEAC, de fecha 2025-02-21, con la conclusión que, mediante las actuaciones realizadas para determinar el estudio de la faja marginal del río Chillón – progresiva 109+000 km a 112+900 km (3,90 km), con fecha 11 de febrero del 2025, con opinión favorable para los hitos de ambas márgenes del río Chillón, con un total de 54 hitos georreferenciadas y validados en coordenadas UTM WGS 84, de los cuales 29 hitos corresponden a la margen derecha y 25 hitos a la margen izquierda; además recomienda que, la Municipalidad Distrital de Huaros gestione la monumentación de la faja marginal del río Chillón – progresiva 109+000 km a 112+900 km, una vez emitida la resolución directoral por parte de la AAA Cañete Fortaleza y que el gobierno local gestione o a través del Gobierno Regional de Lima u otra entidad competente con respecto a la limpieza y descolmatación periódica e instalación de defensas rivereñas, a través de un documento técnico que debe ser revisado por la Autoridad Nacional del Agua, y de manera conjunta, entre la Municipalidad Distrital de Huaros y la Autoridad Nacional del Agua, sensibilizar a la población sobre los riesgos y la importancia de los recursos hídricos y sus bienes asociados;

Que, el Área Técnica de la Autoridad Administrativa del Agua Cañete Fortaleza, luego de analizar y evaluar los actuados, cumple con emitir el Informe Técnico 0118-2025-ANA-AAA.CF/CJPV, de fecha 2025-04-25, que se anexa a la presente resolución<sup>1</sup>, con la conclusión que la faja marginal se ha conformado en base a los resultados hidráulicos de inundaciones, en función a los caudales estimados en HEC-HMS, seleccionando el hidrograma del río Chillón para para un periodo de retorno de 50 años, porque existen viviendas y/o estructuras asentadas próximas al cauce del río en estudio y de acuerdo los

Firmado digitalmente por PACHAS MARTINEZ Pedro Alberto FAU 20520711865 hard Motivo: V B Fecha: 30/06/2025 08:22:37

Firmado digitalmente por PAYANO VERGEL Christian Jorge FAU 20520711865 hard Motivo: V B Fecha: 27/06/2025 17:55:03

<sup>1</sup> Decreto Supremo N° 004-2019-JUS que aprueba el TUO de la Ley 27444 “Ley General del Procedimiento Administrativo General”

Artículo 6. Motivación del acto administrativo

6.2 Puede motivarse mediante la declaración de conformidad con los fundamentos y conclusiones de anteriores dictámenes, decisiones o informes obrantes en el expediente, a condición de que se les identifique de modo certero, y que por esta situación constituyan parte integrante del respectivo acto. Los informes, dictámenes o similares que sirvan de fundamento a la decisión, deben ser notificados al administrado conjuntamente con el acto administrativo.

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 0AC44D15

criterios del «Reglamento para la delimitación y mantenimiento de las fajas marginales de los cauces de agua naturales o artificiales», recopilando la información topográfica de los estudios básicos para la delimitación de faja marginal de la quebrada Viscas y río Chillón denominado: «Levantamiento topográfico mediante fotogrametría con el uso de aeronave pilotadas a distancia - RPA» proporcionada por la Autoridad Nacional del Agua dentro del cual se detalla la verificación de los hitos de la red primaria y secundaria, para el área de estudio del río Chillón en el tramo Huaros, se ha tomado en cuenta el punto de control de orden «C», la propuesta de hitos de la faja marginal para el río Chillón en el tramo ubicado en el distrito de Huaros, provincia de Canta, región de Lima, con un total de 54 hitos georreferenciadas y validados en coordenadas UTM WGS 84, de los cuales 29 hitos corresponden a la margen derecha y 25 hitos a la margen Izquierda;

Que, evaluado los actuados del estudio de delimitación de faja marginal del río Chillón – Huaros progresiva 109+000 km – 112+900 km con una longitud de 3,90 km, en ambas márgenes, ubicado en el distrito de Huaros, provincia de Canta y región de Lima, cumple con lo dispuesto en el artículo 114° del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, aprobado por el Decreto Supremo 001-2010-AG, concordante con los artículos 9, 11, 12 y 18 de la Resolución Jefatural 332-2016-ANA, y de conformidad con la evaluación del Informe Técnico 0118-2025-ANA-AAA.CF/CJPV y de acuerdo con las normas ya citadas, corresponde **aprobar** el estudio para la delimitación de faja marginal del río Chillón – Huaros, progresiva 109+000 km – 112+900 km, ubicada en el distrito de Huaros, provincia de Canta y región de Lima, y **delimitar** la faja marginal del río Chillón – Huaros, progresiva 109+000 km – 112+900 km, con una longitud de 3,90 km en ambas márgenes, con un total de 54 hitos georreferenciadas y validados en coordenadas UTM WGS 84, de los cuales 29 hitos corresponden a la margen derecha y 25 hitos a la margen Izquierda, las mismas que se encuentra detalladas en los cuadros del informe técnico;

Que, el gobierno local debe proponer planes a mediano y largo plazo para el ordenamiento territorial, que conlleve a desarrollar actividades de reubicación de la población ubicada en zonas de riesgo, con el objetivo de defender las unidades productoras como los centros poblados, así mismo la posible afectación de áreas agrícolas aledañas, carreteras y otros, dado que los proyectos estructurales tienen un tiempo de vida útil determinado;

Que, corresponde recomendar a la Municipalidad Distrital de Huaros, Municipalidad Provincial de Canta, y al Gobierno Regional de Lima, tener en cuenta el Decreto Supremo 094-2018 - PCM ya citado (TUO de la ley 30556) en los dos últimos párrafos de la Quinta Disposición Complementaria Final, se establece:

*«Las zonas declaradas de riesgo no mitigable, quedan bajo administración y custodia del Gobierno Regional de la jurisdicción, el que preserva su intangibilidad, bajo responsabilidad del titular del Gobierno Regional y de aquella autoridad que se designe. El Gobierno Regional, con opinión del Gobierno Local correspondiente, se encuentra facultado a disponer la desocupación y/o demolición de toda edificación, pudiendo inclusive utilizar el mecanismo de la recuperación extrajudicial prevista en los artículos 65 al 67 de la Ley N° 30230, Ley que establece medidas tributarias, simplificación de procedimientos y permisos para la promoción y dinamización de la inversión en el país.»;*

*«Declárase como zonas intangibles los cauces de las riberas, las fajas marginales y las fajas de terreno que conforman el derecho de vía de la red vial del Sistema Nacional de Carreteras; y prohíbase expresamente la transferencia o cesión para fines de vivienda, comercio, agrícolas y otros, sean estas para posesiones informales, habilitaciones urbanas, programas de vivienda o cualquier otra modalidad de ocupación poblacional»;*

Además, las normas antes citadas guardan concordancia con el artículo 19° de Decreto Supremo 019-2019-VIVIENDA que aprueba el Texto Único Ordenado de la Ley 29151, Ley General del Sistema Nacional de Bienes Estatales;

Que, estando al Informe Legal 0157-2025 -ANA-AAA.CF/PAPM, de fecha 2025-05-07, el Informe Técnico 0118-2025-ANA-AAA.CF/CJPV, y en aplicación a lo dispuesto en el Reglamento de Organización y Funciones, aprobado por el Decreto Supremo 018-2017-MINAGRI;

### **SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º.- Aprobar** el estudio para la delimitación de faja marginal del río Chillón – Huaros, progresiva 109+000 km – 112+900 km, ubicada en el distrito de Huaros, provincia de Canta y región de Lima

**ARTÍCULO 2º.- Delimitar** la faja marginal del río Chillón – Huaros progresiva 109+000 km – 112+900 km, con una longitud de 3,90 km en ambas márgenes, con un total de 54 hitos georreferenciados y validados en coordenadas UTM WGS 84, de los cuales 29 hitos corresponden a la margen derecha y 25 hitos a la margen izquierda, las mismas que se encuentra detalladas en los anexos y en los cuadros siguientes:

#### **Ubicación del tramo de estudio**

| Río Chillón– Huaros Progresiva 109+000 Km – 112 + 900 Km Longitud 3,90 Km |                  |         |                      |         |                        |               |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------|---------|----------------------|---------|------------------------|---------------|
| Cuerpo de Agua                                                            | Sector           | Inicio  |                      | Final   |                        | Longitud (km) |
|                                                                           |                  | Este    | Norte                | Este    | Norte                  |               |
| Rio                                                                       | Chillón - Huaros | 332 804 | 8 738 942            | 335 439 | 8 740 005              | 3,90          |
| Nº HITOS                                                                  |                  | 54      | Hitos Margen Derecha |         | Hitos Margen Izquierda |               |
|                                                                           |                  |         | 29                   |         | 25                     |               |

#### **Ubicación de hitos de la faja marginal**

| FAJA MARGINAL – RIO CHILLON - HUAROS PROGRESIVA 109+000 Km – 112 + 900 Km MARGEN DERECHA |          |           |       |          |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|-------|----------|-----------|
| PUNTO                                                                                    | ESTE (m) | NORTE (m) | PUNTO | ESTE (m) | NORTE (m) |
| HD-01                                                                                    | 332 792  | 8 738 945 | HD-16 | 334 258  | 8 738 955 |
| HD-02                                                                                    | 332 819  | 8 739 039 | HD-17 | 334 452  | 8 738 894 |
| HD-03                                                                                    | 332 893  | 8 739 081 | HD-18 | 334 803  | 8 738 930 |
| HD-04                                                                                    | 333 162  | 8 738 967 | HD-19 | 334 971  | 8 739 031 |
| HD-05                                                                                    | 333 221  | 8 738 984 | HD-20 | 334 989  | 8 739 071 |
| HD-06                                                                                    | 333 301  | 8 738 958 | HD-21 | 335 074  | 8 739 129 |
| HD-07                                                                                    | 333 456  | 8 739 015 | HD-22 | 335 186  | 8 739 161 |
| HD-08                                                                                    | 333 521  | 8 739 005 | HD-23 | 335 338  | 8 739 299 |
| HD-09                                                                                    | 333 596  | 8 738 970 | HD-24 | 335 386  | 8 739 459 |
| HD-10                                                                                    | 333 720  | 8 738 965 | HD-25 | 335 384  | 8 739 495 |
| HD-11                                                                                    | 333 753  | 8 738 984 | HD-26 | 335 294  | 8 739 609 |
| HD-12                                                                                    | 333 854  | 8 738 978 | HD-27 | 335 303  | 8 739 759 |
| HD-13                                                                                    | 333 935  | 8 738 944 | HD-28 | 335 382  | 8 739 861 |
| HD-14                                                                                    | 334 108  | 8 738 929 | HD-29 | 335 403  | 8 740 010 |
| HD-15                                                                                    | 334 211  | 8 738 957 |       |          |           |

| FAJA MARGINAL – RIO CHILLON - HUAROS PROGRESIVA 109+000 Km – 112 + 900 Km MARGEN IZQUIERDA |          |           |       |          |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|-------|----------|-----------|
| PUNTO                                                                                      | ESTE (m) | NORTE (m) | PUNTO | ESTE (m) | NORTE (m) |
| HI-01                                                                                      | 332 822  | 8 738 936 | HI-14 | 334 832  | 8 738 815 |
| HI-02                                                                                      | 332 853  | 8 739 019 | HI-15 | 335 024  | 8 738 957 |
| HI-03                                                                                      | 332 894  | 8 739 025 | HI-16 | 335 048  | 8 739 029 |
| HI-04                                                                                      | 333 154  | 8 738 900 | HI-17 | 335 102  | 8 739 070 |
| HI-05                                                                                      | 333 306  | 8 738 891 | HI-18 | 335 214  | 8 739 097 |
| HI-06                                                                                      | 333 427  | 8 738 942 | HI-19 | 335 389  | 8 739 250 |

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 0AC44D15

| FAJA MARGINAL – RIO CHILLON - HUAROS PROGRESIVA 109+000 Km – 112 + 900 Km MARGEN IZQUIERDA |          |           |       |          |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|-------|----------|-----------|
| PUNTO                                                                                      | ESTE (m) | NORTE (m) | PUNTO | ESTE (m) | NORTE (m) |
| HI-07                                                                                      | 333 596  | 8 738 898 | HI-20 | 335 460  | 8 739 479 |
| HI-08                                                                                      | 333 630  | 8 738 854 | HI-21 | 335 450  | 8 739 538 |
| HI-09                                                                                      | 333 825  | 8 738 785 | HI-22 | 335 368  | 8 739 648 |
| HI-10                                                                                      | 333 897  | 8 738 790 | HI-23 | 335 355  | 8 739 749 |
| HI-11                                                                                      | 334 196  | 8 738 888 | HI-24 | 335 435  | 8 739 826 |
| HI-12                                                                                      | 334 257  | 8 738 883 | HI-25 | 335 465  | 8 739 996 |
| HI-13                                                                                      | 334 445  | 8 738 824 |       |          |           |

**ARTÍCULO 3°. - Disponer**, que se adjunte a la presente resolución el Informe Técnico 0118-2025-ANA-AAA.CF/CJPV, como parte integrante de lo resuelto en el presente acto administrativo.

**ARTÍCULO 4°. - Notifíquese** la presente resolución directoral al Ministerio de Transporte y Comunicaciones, a la Municipalidad Distrital de Huaros, a la Municipalidad Provincial de Canta, al Gobierno Regional de Lima, al Organismo de Formalización de la Propiedad Informal - COFOPRI, al Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgos de Desastres - CENEPRED, a la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos - SUNARP, al Instituto Nacional de Defensa Civil, a la Superintendencia de Bienes Nacionales, a fin de realizar las acciones pertinentes para su conocimiento en el desarrollo del ámbito y su preservación como dominio público hidráulico de la faja marginal delimitada, y remitir copia a la Administración Local de Agua Chillón Rímac Lurín, conforme a Ley.

Regístrese y comuníquese,

**FIRMADO DIGITALMENTE**

**ABNER ZAVALA ZAVALA**

DIRECTOR (E)

AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA - CAÑETE FORTALEZA

AZZ/Pedro P.

Firmado digitalmente por PACHAS MARTINEZ Pedro Alberto FAU 20520711865 hard  
Motivo: V'B  
Fecha: 30/06/2025 08:22:37

Firmado digitalmente por PAYANO VERGEL Christian Jorge FAU 20520711865 hard  
Motivo: V'B  
Fecha: 27/06/2025 17:55:03

Firmado  
digitalmente por  
PACHAS  
MARTINEZ Pedro  
Alberto FAU  
20520711865 hard  
Motivo: V°B  
Fecha: 30/06/2025  
08:22:37

Firmado  
digitalmente por  
PAYANO VERGEL  
Christian Jorge  
FAU 20520711865  
hard  
Motivo: V°B  
Fecha: 27/06/2025  
17:55:03

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

CUT: 246579-2024

## **INFORME TECNICO N° 0118-2025-ANA-AAA.CF/CJPV**

**A :** **Abner Zavala Zavala**  
Director (e)  
Autoridad Administrativa del Agua - Cañete Fortaleza

**ASUNTO :** Delimitación de la faja marginal del río Chillón – Huaros progresiva  
102+650 Km a 105+500 Km (2,850 Km)

**REFERENCIA :** a) Estudios para la delimitación de la faja marginal del río Chillón –  
Huaros  
b) Memorando N° 4256-2024-ANA-AAA.CF  
c) Oficio N° 0144-2025-ANA-AAA.CF-ALA.CHRL  
d) Informe N° 003-2025/P\_ALACHRL\_08/JEAC

**FECHA :** Huaral, 25 de abril de 2025

Por medio del presente me dirijo a usted, en relación con el documento de la referencia, estudio de delimitación de la faja marginal del río Chillón en el tramo ubicado de la progresiva 109+000 Km a 112+900 Km (3,90 Km) del distrito de Huaros, provincia de Canta, departamento de Lima; al respecto informo lo siguiente:

### **I. Antecedentes.**

- 1.1.** Mediante el estudio «Levantamiento topográfico mediante fotogrametría con el uso de aeronave piloteada a distancia – RPA» elaborado por la Autoridad Nacional del Agua se certificó puntos geodésicos para la zona de Chillón.
- 1.2.** En el año 2017 a consecuencia de las fuertes lluvias que se registraron en las zonas alto andinas de Lima provincia, varios huaicos han caído en la provincia de Canta. Entre los distritos más afectados se encuentran Huaros.
- 1.3.** En el año 2023, la presencia del Ciclón Yaku generó fuertes precipitaciones en la costa del Perú, generando caudales máximos instantáneos que provocaron la activación del río, produciendo inundaciones en zonas vulnerables, los cuales afectaron zonas poblacionales y agrícolas.
- 1.4.** La Autoridad administrativa del Agua Cañete – Fortaleza ha determinado la necesidad de desarrollar el «*Delimitación de Faja Marginal del río Chillón – Huaros progresiva 109+000 Km a 112+900 Km (3,90 Km)*», con la finalidad de contar con un documento técnico que sustenté el espacio que ocupará la faja marginal para la protección, el uso primario del agua, el libre tránsito, caminos de vigilancia u otro servicio.
- 1.5.**

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

## II. Análisis.

### 2.1. Ubicación

El presente estudio se ha realizado en el tramo del río Chillón de la progresiva 109+000 Km al 112+900 Km (3,90 km) del distrito de Huaros, provincia de Canta, departamento de Lima, tal como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla N° 1. Ubicación política de la cuenca**

| Cuenca      | Departamento | Provincia | Distrito |
|-------------|--------------|-----------|----------|
| Rio Chillón | Lima         | Canta     | Huaros   |

*Fuente: Elaboración propia*

### 2.2. Descripción del tramo de estudio

El tramo que atraviesa el río Chillón en el distrito de Huaros está rodeado de parcelas agrícolas donde se practica agricultura de cultivos anuales y perennes; además se encuentran instaladas piscigranjas que son abastecidas de agua a través de bocatomas. En la parte baja se evidencia algunas viviendas. Sin embargo, se evidencia que en dicho sector a pesar de máximas crecientes no han implementado defensas ribereñas conformadas por enrocados y diques diseñados para soportar avenidas máximas extraordinarias y la erosión; por lo que dichos predios, algunas viviendas y piscigranjas se encuentran expuestos a inundaciones.

### 2.3. Topografía

Se ha recopilado la información topográfica de los estudios básicos para la delimitación de faja marginal de la quebrada Viscas y río Chillón denominado: «Levantamiento topográfico mediante fotogrametría con el uso de aeronave pilotada a distancia - RPA» proporcionada por la Autoridad Nacional del Agua dentro del cual se detalla la verificación de los hitos de la red primaria y secundaria.

Dentro de la red primaria está compuesta de ocho puntos geodésicos de orden «C», los cuales han sido certificado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) con el nombre «Autoridad Nacional del Agua» en agosto de 2024.

Para el área de estudio del río Chillón en el tramo Huaros, se ha tomado en cuenta un punto de control de orden C.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
 “Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

**Figura 1: Punto de control de orden «C».**

1015482



*Fuente: Informe de Red Geodésica y Nivelación – Río Mala*

**Tabla 2. Puntos de control certificado.**

| PUNTO   | ESTE        | NORTE         | ELEVACION |
|---------|-------------|---------------|-----------|
| 1015482 | 335 186,381 | 8 739 083,064 | 3 727,619 |

*Fuente: Estudios básicos para la delimitación de faja marginal de la quebrada Viscas y río Chillón*

En el «Estudios básicos para la delimitación de faja marginal de la quebrada Viscas y río Chillón» menciona el levantamiento topográfico mediante fotogrametría con el uso de aeronave piloteada a distancia en la cual se obtuvo el DSM y DTM.

Esta topografía fue generada en formato ráster en del tipo TIF para luego ser cargado al programa HEC-RAS a una resolución de píxel de 0.1 m x 0.1 m.

Para el presente estudio tomaremos solamente el tramo correspondiente a río Chillón – Huaro – Tramo 03 para realizar la modelación hidráulica respectiva, que servirá para la delimitación de la faja marginal.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
 “Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

**Figura 2: Modelo Digital de Elevación del río Chillón-Huaro-Tramo 03**



*Fuente: Elaboración propia*

## 2.4. Análisis de Máximas Avenidas

Se ha recopilado la información hidrológica denominado: «Estudio Hidrológico de máximas avenidas en la cuenca del río Chillón» realizado por la Autoridad Administrativa del Agua Cañete Fortaleza.

Los parámetros geomorfológicos del río Chillón – Km 109+000 al Km 112+900 (3,90Km), han sido evaluados en base a los parámetros generales, forma, relieve y drenaje que se describen a continuación según los resultados obtenidos.

Las características geomorfológicas resultan relevantes para comprender el comportamiento de una cuenca en términos de su configuración, topografía y sistema de drenaje. Estos aspectos son fundamentales en el actual estudio hidrológico, el tramo Huaros se encuentra ubicado en la cuenca hidrográfica W380, la cual presenta las siguientes características geomorfológicas.

**Tabla 3: Parámetros geomorfológicos de la cuenca hidrográfica**

| Parámetros de forma de la cuenca |            |                |                   |                   |                     |                             |                 |                                   |                                   | Parámetros de relieve de la cuenca  |                   |                             |                             |                      |                      |                        |                      |                      |                        |
|----------------------------------|------------|----------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| Nº                               | Área (km²) | Perímetro (km) | Long. máxima (km) | Long. mínima (km) | Long. promedio (km) | Coeficiente de compactación | Factor de forma | Elevación máxima de la cuenca (m) | Elevación mínima de la cuenca (m) | Elevación promedio de la cuenca (m) | Índice de relieve | Perímetro de la cuenca (km) | Perímetro de la cuenca (km) | Elevación máxima (m) | Elevación mínima (m) | Elevación promedio (m) | Elevación máxima (m) | Elevación mínima (m) | Elevación promedio (m) |
| 1                                | 1000       | 1000           | 1000              | 1000              | 1000                | 1.00                        | 0.00            | 1000                              | 1000                              | 1000                                | 1.00              | 1000                        | 1000                        | 1000                 | 1000                 | 1000                   | 1000                 | 1000                 | 1000                   |
| 2                                | 1000       | 1000           | 1000              | 1000              | 1000                | 1.00                        | 0.00            | 1000                              | 1000                              | 1000                                | 1.00              | 1000                        | 1000                        | 1000                 | 1000                 | 1000                   | 1000                 | 1000                 | 1000                   |
| 3                                | 1000       | 1000           | 1000              | 1000              | 1000                | 1.00                        | 0.00            | 1000                              | 1000                              | 1000                                | 1.00              | 1000                        | 1000                        | 1000                 | 1000                 | 1000                   | 1000                 | 1000                 | 1000                   |
| 4                                | 1000       | 1000           | 1000              | 1000              | 1000                | 1.00                        | 0.00            | 1000                              | 1000                              | 1000                                | 1.00              | 1000                        | 1000                        | 1000                 | 1000                 | 1000                   | 1000                 | 1000                 | 1000                   |
| 5                                | 1000       | 1000           | 1000              | 1000              | 1000                | 1.00                        | 0.00            | 1000                              | 1000                              | 1000                                | 1.00              | 1000                        | 1000                        | 1000                 | 1000                 | 1000                   | 1000                 | 1000                 | 1000                   |
| 6                                | 1000       | 1000           | 1000              | 1000              | 1000                | 1.00                        | 0.00            | 1000                              | 1000                              | 1000                                | 1.00              | 1000                        | 1000                        | 1000                 | 1000                 | 1000                   | 1000                 | 1000                 | 1000                   |
| 7                                | 1000       | 1000           | 1000              | 1000              | 1000                | 1.00                        | 0.00            | 1000                              | 1000                              | 1000                                | 1.00              | 1000                        | 1000                        | 1000                 | 1000                 | 1000                   | 1000                 | 1000                 | 1000                   |
| 8                                | 1000       | 1000           | 1000              | 1000              | 1000                | 1.00                        | 0.00            | 1000                              | 1000                              | 1000                                | 1.00              | 1000                        | 1000                        | 1000                 | 1000                 | 1000                   | 1000                 | 1000                 | 1000                   |
| 9                                | 1000       | 1000           | 1000              | 1000              | 1000                | 1.00                        | 0.00            | 1000                              | 1000                              | 1000                                | 1.00              | 1000                        | 1000                        | 1000                 | 1000                 | 1000                   | 1000                 | 1000                 | 1000                   |
| 10                               | 1000       | 1000           | 1000              | 1000              | 1000                | 1.00                        | 0.00            | 1000                              | 1000                              | 1000                                | 1.00              | 1000                        | 1000                        | 1000                 | 1000                 | 1000                   | 1000                 | 1000                 | 1000                   |
| 11                               | 1000       | 1000           | 1000              | 1000              | 1000                | 1.00                        | 0.00            | 1000                              | 1000                              | 1000                                | 1.00              | 1000                        | 1000                        | 1000                 | 1000                 | 1000                   | 1000                 | 1000                 | 1000                   |
| 12                               | 1000       | 1000           | 1000              | 1000              | 1000                | 1.00                        | 0.00            | 1000                              | 1000                              | 1000                                | 1.00              | 1000                        | 1000                        | 1000                 | 1000                 | 1000                   | 1000                 | 1000                 | 1000                   |
| 13                               | 1000       | 1000           | 1000              | 1000              | 1000                | 1.00                        | 0.00            | 1000                              | 1000                              | 1000                                | 1.00              | 1000                        | 1000                        | 1000                 | 1000                 | 1000                   | 1000                 | 1000                 | 1000                   |
| 14                               | 1000       | 1000           | 1000              | 1000              | 1000                | 1.00                        | 0.00            | 1000                              | 1000                              | 1000                                | 1.00              | 1000                        | 1000                        | 1000                 | 1000                 | 1000                   | 1000                 | 1000                 | 1000                   |
| 15                               | 1000       | 1000           | 1000              | 1000              | 1000                | 1.00                        | 0.00            | 1000                              | 1000                              | 1000                                | 1.00              | 1000                        | 1000                        | 1000                 | 1000                 | 1000                   | 1000                 | 1000                 | 1000                   |
| 16                               | 1000       | 1000           | 1000              | 1000              | 1000                | 1.00                        | 0.00            | 1000                              | 1000                              | 1000                                | 1.00              | 1000                        | 1000                        | 1000                 | 1000                 | 1000                   | 1000                 | 1000                 | 1000                   |
| 17                               | 1000       | 1000           | 1000              | 1000              | 1000                | 1.00                        | 0.00            | 1000                              | 1000                              | 1000                                | 1.00              | 1000                        | 1000                        | 1000                 | 1000                 | 1000                   | 1000                 | 1000                 | 1000                   |
| 18                               | 1000       | 1000           | 1000              | 1000              | 1000                | 1.00                        | 0.00            | 1000                              | 1000                              | 1000                                | 1.00              | 1000                        | 1000                        | 1000                 | 1000                 | 1000                   | 1000                 | 1000                 | 1000                   |
| 19                               | 1000       | 1000           | 1000              | 1000              | 1000                | 1.00                        | 0.00            | 1000                              | 1000                              | 1000                                | 1.00              | 1000                        | 1000                        | 1000                 | 1000                 | 1000                   | 1000                 | 1000                 | 1000                   |
| 20                               | 1000       | 1000           | 1000              | 1000              | 1000                | 1.00                        | 0.00            | 1000                              | 1000                              | 1000                                | 1.00              | 1000                        | 1000                        | 1000                 | 1000                 | 1000                   | 1000                 | 1000                 | 1000                   |

*Fuente: Estudio Hidrológico de máximas avenidas en la cuenca del río Chillón*

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

**Tabla 4: Parámetros geomorfológicos de la cuenca Chillón**

| Tipo de Parámetro     | Parámetro                                               | Sub Cuenca |
|-----------------------|---------------------------------------------------------|------------|
| Parámetros Generales  | Área (km <sup>2</sup> )                                 | 2184.75    |
|                       | Perímetro(km)                                           | 421.20     |
|                       | Longitud de la cuenca (km)                              | 158        |
|                       | Ancho promedio de la cuenca (km)                        | 15.66      |
|                       | Desnivel Máximo(m)                                      | 4800       |
|                       | Longitud del cauce principal (km)                       | 150        |
| Parámetros de Forma   | Factor de Forma                                         | 0.09       |
|                       | Coefficiente de Compacidad                              | 2.541      |
| Parámetros de Relieve | Cota Máxima (msnm)                                      | 5329       |
|                       | Cota Mínima (msnm)                                      | 29         |
|                       | Elevación Media (msnm)                                  | 2540.66    |
|                       | Longitud del lado mayor del rectángulo Equivalente (km) | 201.25     |
|                       | Longitud del lado menor del rectángulo Equivalente (km) | 10.86      |
|                       | Pendiente de la cuenca Método Alvord (%)                | 2.63       |

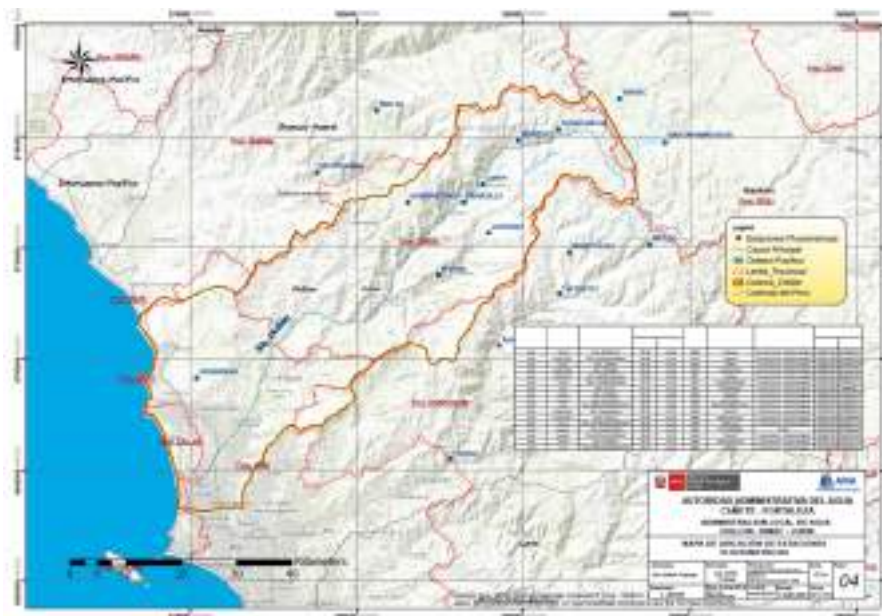
*Fuente: Estudio Hidrológico de máximas avenidas en la cuenca del río Chillón*

De acuerdo con el estudio hidrológico proporcionado por esta entidad, se ha considerado como base la serie de tiempo de precipitación máxima en 24 horas del periodo 1964-2018 de las diecisiete (17) estaciones que se presentan a continuación.

Sin embargo, y de acuerdo al análisis realizado se ha optado por añadir una estación hidrométrica, siendo ésta la estación Puente Magdalena, la cual dispone caudales máximos medios diarios del río Chillón del periodo de 1947-2021.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
 “Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

**Figura 3: Clasificación climática de la cuenca Chillón y las estaciones hidrometeorológicas**



*Fuente: Estudio Hidrológico de máximas avenidas en la cuenca del río Chillón*

**Tabla 5: Estaciones pluviométricas seleccionadas para el análisis de máximas avenidas**

| Estación       | Ubicación    |            |                | Coordenadas |         | Altitud<br>msnm |
|----------------|--------------|------------|----------------|-------------|---------|-----------------|
|                | Departamento | Provincia  | Distrito       | Longitud    | Latitud |                 |
| Arahuay        | Lima         | Canta      | Arahuay        | -76.70      | -11.62  | 2800            |
| Autisha        | Lima         | Huarochirí | Huachupampa    | -76.60      | -11.73  | 2181            |
| Canta          | Lima         | Canta      | Canta          | -76.63      | -11.47  | 2832            |
| Carampoma      | Lima         | Huarochirí | Huanza         | -76.50      | -11.65  | 3424            |
| Chosica        | Lima         | Lima       | Lurigancho     | -79.70      | -11.91  | 851             |
| Huamantanga    | Lima         | Canta      | Huamantanga    | -76.75      | -11.50  | 3392            |
| Huarangal      | Lima         | Lima       | Ancón          | -77.10      | -11.78  | 410             |
| Huaros         | Lima         | Canta      | Huaros         | -76.57      | -11.40  | 3585            |
| Huayan         | Lima         | Huaral     | Huaral         | -77.116     | .11.45  | 350             |
| Lachaqui       | Lima         | Canta      | Lachaqui       | -76.62      | -11.55  | 3668            |
| Marcapomacocha | Lima         | Lima       | Marcapomacocha | -76.32      | -11.40  | 4479            |
| Milloc         | Lima         | Huarochirí | Carampoma      | -73.75      | -11.57  | 4398            |
| Mina colqui    | Lima         | Huarochirí | Huanza         | -76.48      | -11.58  | 4600            |
| Obrajillo      | Lima         | Canta      | Canta          | -76.65      | -11.50  | 2468            |
| Pallac         | Lima         | Huaral     | Atavillos bajo | -76.8       | -11.35  | 2730            |
| Pariacancha    | Lima         | Canta      | Huaros         | -76.5       | -11.38  | 3800            |
| Yantac         | Junín        | Yauli      | Marcapomacocha | -76.4       | -11.33  | 4600            |

*Fuente: Estudio Hidrológico de máximas avenidas en la cuenca del río Chillón*

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
 “Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

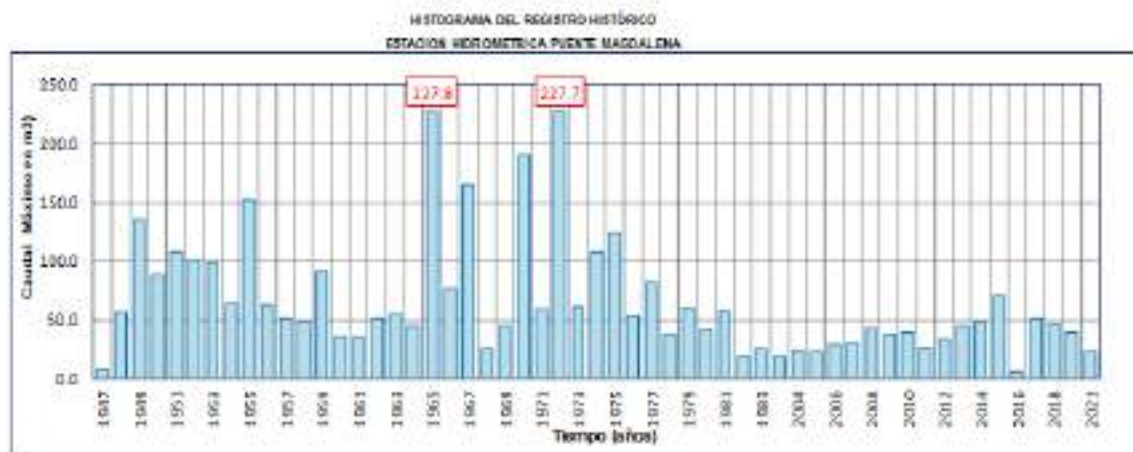
| Nombre de Estación | Periodo de Registro  | Años de registro | Operador |
|--------------------|----------------------|------------------|----------|
| Arahuay            | 1980-2023            | 39               | SENAMHI  |
| Autisha            | 1980-2010, 2014-2018 | 36               | SENAMHI  |
| Canta              | 1964-2023            | 59               | SENAMHI  |
| Carampoma          | 1966-2017            | 54               | SENAMHI  |
| Chosica            | 1989-2023            | 34               | SENAMHI  |
| Huamantanga        | 1992-2018            | 55               | SENAMHI  |
| Huarangal          | 1980-2009            | 26               | SENAMHI  |
| Huayan             | 1963-2018            | 55               | SENAMHI  |
| Lachaqui           | 1965-2018            | 53               | SENAMHI  |
| Marcapomacocha     | 1964-2018            | 55               | SENAMHI  |
| Milloc             | 1986-2018            | 32               | SENAMHI  |
| Mina Colqui        | 1968-1994            | 27               | SENAMHI  |
| Obrajillo          | 2004-2018            | 14               | SENAMHI  |
| Pariacancha        | 1968-2018            | 50               | SENAMHI  |
| Pacaybamba Pisco   | 1981 2016            | 35               | SENAMHI  |
| Yantac             | 1968-2018            | 51               | SENAMHI  |

Fuente: Estudio Hidrológico de máximas avenidas en la cuenca del río Chillón

**Tabla 6: Estación hidrométrica seleccionada para el análisis de máximas avenidas**

| Estación         | Tipo       | Ubicación    |           |                      | Coordenadas    |                | Altitud<br>msnm |
|------------------|------------|--------------|-----------|----------------------|----------------|----------------|-----------------|
|                  |            | Departamento | Provincia | Distrito             | Longitud       | Latitud        |                 |
| Puente Magdalena | Automatica | Lima         | Canta     | Santa Rosa de Quives | 76°50'13.89" W | 11°41'40.67" S | 935             |

**Figura 4: Hietograma Puente Magdalena**



Fuente: Estudio Hidrológico de máximas avenidas en la cuenca del río Chillón

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

Una vez seleccionado el modelo probabilístico con mejor ajuste, se determinaron las precipitaciones máximas en 24, para diferentes intervalos de recurrencia, los resultados se muestran a continuación:

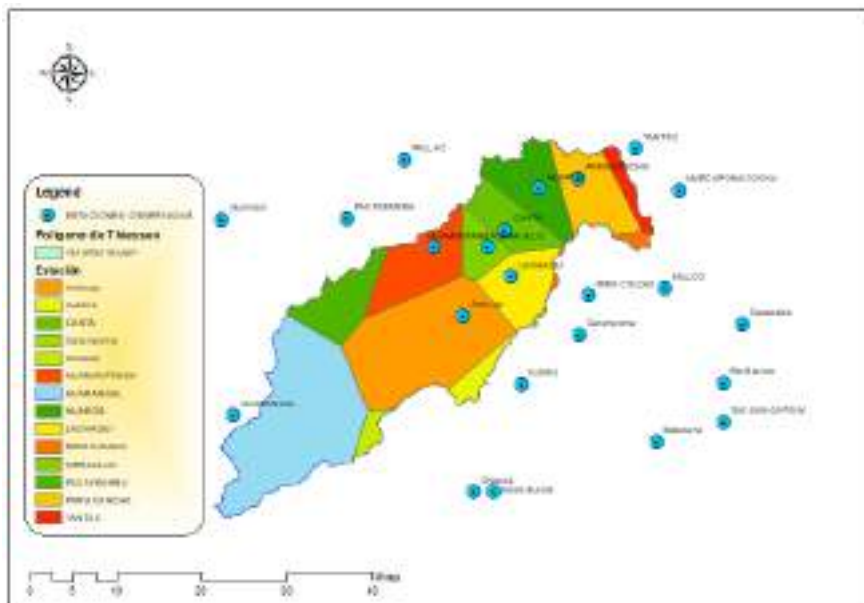
**Tabla 7: Precipitaciones en diferentes periodos de retorno**

| Estación       | PERIODO DE RETORNO (EN AÑOS) |      |      |      |       |       |       |       |
|----------------|------------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
|                | 2                            | 10   | 25   | 50   | 100   | 140   | 200   | 500   |
| Arahuay        | 19.1                         | 31.8 | 37.9 | 42.3 | 46.6  | 48.6  | 50.8  | 56.2  |
| Autisha        | 24.1                         | 28.0 | 32.6 | 35.9 | 38.9  | 40.4  | 41.9  | 48.4  |
| canta          | 21.0                         | 33.9 | 40.7 | 46.0 | 51.4  | 54.0  | 56.9  | 64.5  |
| Carampoma      | 29.7                         | 33.2 | 37.5 | 40.5 | 43.5  | 44.9  | 46.4  | 52.9  |
| Chosica        | 6.5                          | 20.1 | 30.5 | 39.9 | 50.8  | 56.7  | 63.3  | 82.8  |
| Huamantanga    | 37.1                         | 43.2 | 50.8 | 56.5 | 62.1  | 64.8  | 67.7  | 80.7  |
| Huarangal      | 2.8                          | 15.8 | 26.0 | 34.8 | 44.4  | 49.4  | 54.8  | 69.7  |
| Huaros         | 29.6                         | 33.5 | 38.2 | 41.5 | 44.8  | 46.4  | 48.1  | 55.5  |
| huayan         | 6.5                          | 10.2 | 17.2 | 24.9 | 35.8  | 42.5  | 51.0  | 114.0 |
| Lachaqui       | 37.0                         | 43.9 | 52.6 | 59.1 | 65.7  | 68.9  | 72.3  | 88.2  |
| Marcapomacocha | 39.1                         | 46.4 | 56.4 | 64.4 | 73.1  | 77.5  | 82.3  | 106.0 |
| Milloc         | 31.0                         | 55.4 | 74.4 | 92.4 | 114.8 | 127.4 | 142.3 | 189.1 |
| Mina Colqui    | 13.9                         | 19.8 | 22.3 | 24.0 | 25.5  | 26.2  | 26.9  | 28.6  |
| Obrajillo      | 21.2                         | 28.6 | 30.5 | 31.3 | 31.8  | 32.0  | 15.0  | 32.5  |
| Pacaybamba     | 16.1                         | 19.3 | 23.5 | 26.7 | 30.0  | 31.6  | 33.3  | 41.4  |
| Pallac         | 36.6                         | 49.1 | 65.6 | 78.1 | 90.6  | 96.6  | 103.0 | 132.0 |
| Pariacancha    | 27.0                         | 38.5 | 43.8 | 47.5 | 51.0  | 52.7  | 54.4  | 58.6  |
| Pirca          | 28.2                         | 32.1 | 37.1 | 40.9 | 44.5  | 46.3  | 48.2  | 56.7  |
| Yantac         | 22.2                         | 35.3 | 38.2 | 39.4 | 40.2  | 40.4  | 40.7  | 41.0  |

*Fuente: Estudio Hidrológico de máximas avenidas en la cuenca del río Chillón*

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
 “Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

**Figura 5. Polígono de Thiessen para determinar la precipitación máxima en 24 horas**



*Fuente: Estudio Hidrológico de máximas avenidas en la cuenca del río Chillón*

Los caudales han sido determinados empleando el modelamiento precipitación-escorrentía con HEC-HMS. Bajo este concepto se han determinado [1] caudal para el modelo integral del cauce principal.

Bajo las disposiciones establecidas en la normativa vigente en materia de delimitación de fajas marginales y efectuado el estudio hidrológico de máximas avenidas se recomienda considerar los caudales determinados para un periodo de retorno de 50 años, por tratarse de una zona agrícola y de acuerdo a los criterios del «Reglamento para la delimitación y mantenimiento de las fajas marginales de los cauces de agua naturales o artificiales».

**Tabla 8: Caudal máximo recomendado para delimitación de fajas marginales**

| CUENCA | Caudal máximo para periodo de retorno de 50 años |
|--------|--------------------------------------------------|
| W380   | 117,56 m <sup>3</sup> /s                         |

*Fuente: Elaboración propia*

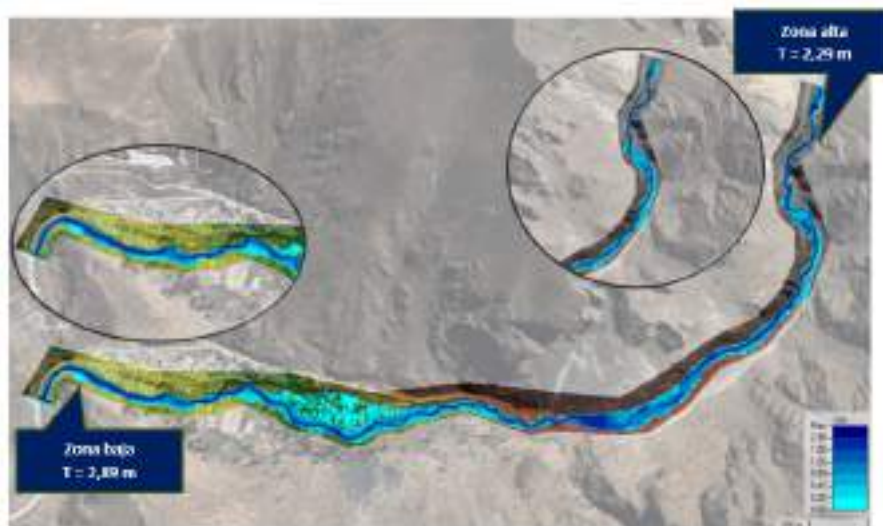
## 2.5. Simulación Hidráulica

### Identificación de tirantes

En la parte alta del tramo de río se observa que el caudal de entrada es de 117,56 m<sup>3</sup>/s, con tirantes de hasta 2,29 m, para el periodo de retorno de 50 años. Así mismo en la zona baja alcanza un tirante de 2,89 m, con un caudal de salida de 113,26 m<sup>3</sup>/s.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

**Figura 6: Tirantes máximos para el TR 50 años**



*Fuente: Elaboración propia*

### **Identificación de velocidades**

En la zona alta del tramo del río se muestran velocidades de hasta 6,97 m/s, debido a las altas pendientes que se originan, mientras que en la zona baja se tiene velocidades de hasta 5,96 m/s, ante una posible activación para el periodo de retorno de 50 años.

**Figura 7: Velocidades máximas para el TR 50 años**



*Fuente: Elaboración propia*

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

## 2.6. Puntos críticos

Respecto a los tramos afectados, en la parte media en la margen derecha existe un punto crítico de inundación en el que se encuentran ubicadas unas piscigranjas, en la margen derecha parte baja se encuentran ubicadas algunas viviendas y cruza la carretera; esto se debe a que la cota de esta zona es más baja que la del cauce; por lo que ha resultado pertinente proponer un ancho mayor de la faja marginal en dichos tramos.

**Figura 8: Puntos críticos**



*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 9: Puntos críticos**



*Fuente: Elaboración propia*

## 2.7. Cálculos y niveles de riesgo

De la simulación para el escenario del periodo de retorno de 50 años se obtuvo los mapas de peligrosidad. En ese caso analizaremos las zonas de inundación que a continuación se describirá:

- Con respecto a las áreas afectadas aguas abajo, el cauce muestra un índice de peligrosidad significativo a extremo. Mientras que las zonas inundables como la zona media muestra un índice de peligrosidad moderado. Si bien no es peligroso se debe considerar como punto crítico ya que no cuenta con defensas ribereñas que pueda proteger en caso de que suceda un evento extremo.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
 “Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

**Figura 10: Índice de peligrosidad – Rio Chillón - Huaros**



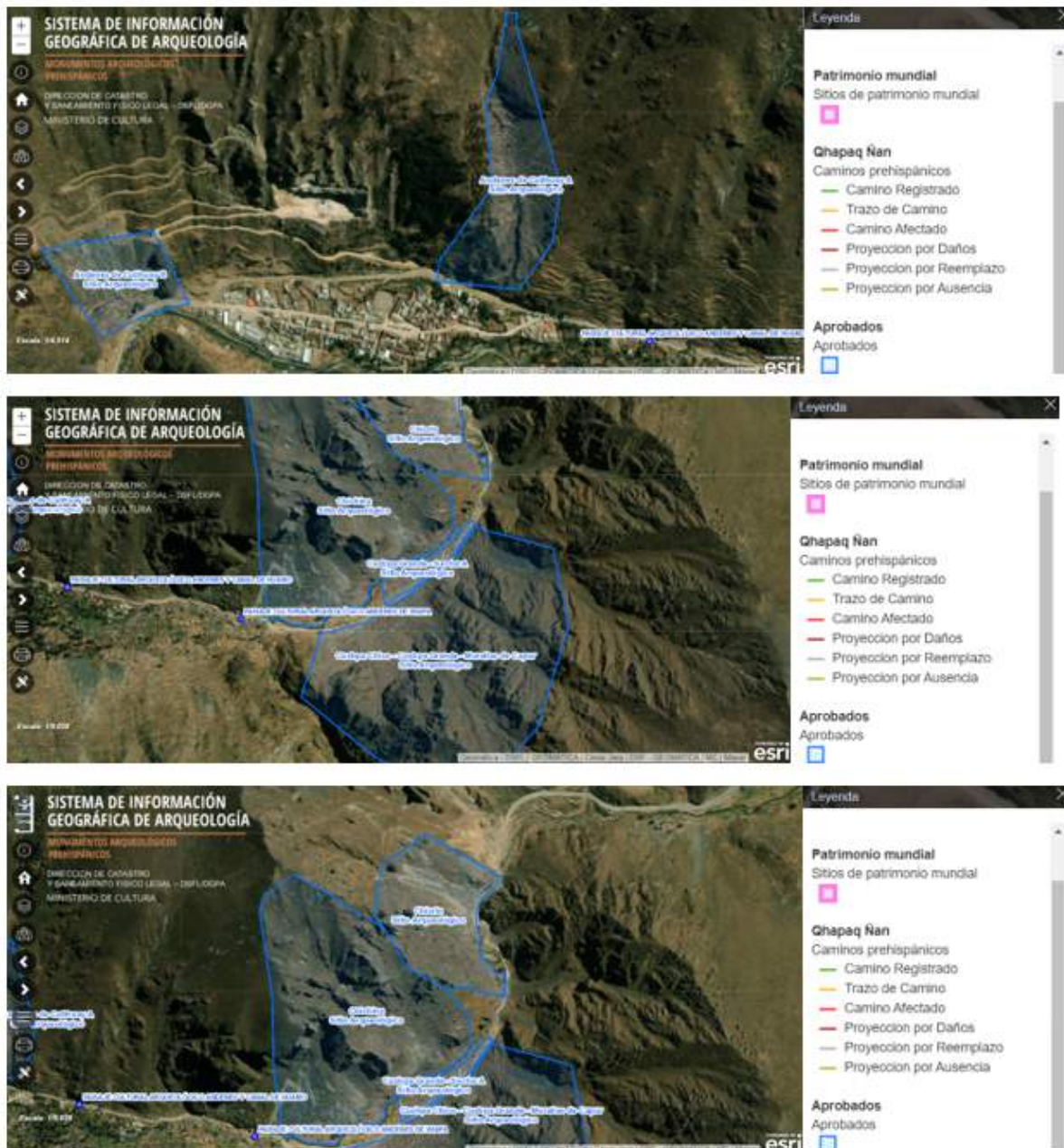
*Fuente: Elaboración propia*

## 2.8. Dimensionamiento de la faja marginal.

Según el Sistema de Información Geográfica de Arqueología (SIGDA) el área por donde se propone la faja marginal, se encuentra «Andenes de Cullhuay B Sitio Arqueológico», «Andenes de Cullhuay A Sitio Arqueológico», «Chichina Sitio Arqueológico», «Cushpa Grande-Sector A Sitio Arqueológico», «Cushpa Chico-Cushpa Grande-Murallas de Capur Sitio Arqueológico» y «Chicrin Sitio Arqueológico» existiendo presencia de un sitio arqueológico, cabe mencionar que la propuesta de la delimitación de la faja marginal no afecta dicho sitio arqueológico, la información viene siendo necesaria para los fines que ameritan y a la vez tener en cuenta la parte histórica de la zona.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
 “Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

**Figura 11: Vista de zonas arqueológicas.**



*Fuente: SIGDA*

## 2.9. Dimensionamiento de la faja marginal.

Marginal existente y con vigencia, antes de la aprobación de la presente. Sobre ella se actualizarán donde sea necesario y de acuerdo con los resultados de la modelación hidráulica, los tramos correspondientes, de acuerdo con los criterios siguientes:

Av. Chancay N°408 Urb. El  
 Rosario - Huaral - Lima  
 T: 946051540 / 946070815  
[www.gob.pe/ana](http://www.gob.pe/ana)  
[www.gob.pe/midagri](http://www.gob.pe/midagri)

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico  
 archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-  
 PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM.  
 Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través  
 de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave :  
 E80638B7



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

- a) El reglamento de fajas marginales de la ANA determina que, una vez determinado el límite superior de la ribera, se establece el ancho mínimo de la faja marginal de acuerdo con lo señalado en el artículo 12, por tanto, se propone un ancho mínimo de 3.0 metros para cada margen, a partir del límite de la ribera, debido a que la pendiente del tramo del río Chillón, su tipo de fuente es quebradas y tramos de ríos de alta pendiente (mayores a 2%) encañonados de material rocoso.

**Tabla 9. Ancho mínimo de la faja marginal de acuerdo con el tipo de fuente**

| Tipo de fuente                                                                                 | Ancho mínimo (m) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Quebradas y tramos de ríos de alta pendiente (mayores a 2%) encañonados de material rocoso     | 3                |
| Tramo de ríos con pendiente media (1 – 2%)                                                     | 4                |
| Tramos de ríos con baja pendiente (menores a 1%) y presencia de defensas vivas                 | 6                |
| Tramos de ríos con baja pendiente (menores a 1%) y riberas desprotegidas                       | 10               |
| Tramos de ríos con estructuras de defensas ribereñas (Gaviones, diques, enrocados, muros, etc) | 4 <sup>1</sup>   |
| Tramos de río de selva con baja pendiente (menores a 1%)                                       | 25               |
| Lagos y lagunas                                                                                | 10               |
| <sup>1</sup> Medidos a partir del pie de talud externo                                         |                  |

Fuente: Resolución Jefatural N° 332- 2016-ANA

Cabe al aclarar de acuerdo al Artículo N° 114 del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, se determinan los criterios para la delimitación de las riberas y faja marginal respectivamente como b) Espacio necesario para la construcción, conservación y protección de las defensas ribereñas de los cauces y c) El espacio necesario para los usos públicos que se requieran.

## 2.10. Medidas preventivas para mitigar el impacto negativo de peligro.

Las Pautas metodológicas para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en los Proyectos de Inversión Pública indica algunas medidas estructurales para mitigar el impacto negativo del peligro por inundación, que se describirán a continuación:

### a) Programas de renovación urbana

- Ejecutar programas de renovación urbana, de mejoramiento y reforzamiento de viviendas y estructuras vulnerables en zonas de riesgos, minimizando los efectos de posibles desastres.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

## b) Obras de derivación y conducción

- Cuando el trazo del canal o tubería sigue paralelo al cauce del río y se encuentra en el área de inundación, se debe diseñar obras de defensa ribereña ubicadas paralelas al trazo del canal o tubería a fin de evitar la erosión del material de la plataforma de las obras.

## c) Medidas no estructurales de reducción del riesgo

### • Inundaciones

Reubicación de asentamientos poblacionales aplicando los criterios de la ley 29869 Ley de reasentamiento poblacional.

## 2.11. Verificación Técnica de campo

Mediante Memorando N°4256-2024-ANA-AAA.CF de fecha 2024-11-27, se solicita a la Administración Local del Agua (ALA) Chillón Rímac Lurín que realice la verificación técnica de campo. Mediante Oficio N°0144-2025-ANA-AAA.CF-ALA.CHRL la ALA Chillón Rímac Lurín notifica a la Municipalidad Distrital de Huaros, a fin de que participen de la verificación técnica de campo programada para el día miércoles 12 de febrero de 2025 a las 02:00 pm, teniendo como punto de encuentro la localidad de Culhuay.

Mediante Informe N°0003-2025/P\_ALACHRL\_08/JEAC, la ALA Chillón Rímac Lurín realizó el informe respecto a la verificación técnica de campo en la que se constata lo siguiente:

- El primer tramo del río Chillón, se encuentra entre los hitos margen derecha HD01 hasta el HD-11, y por la margen izquierda HI 01 hasta HI 09.
- Entre los Hitos de la margen derecha HD-03 y HD-08, coordenadas UTM WGS 84 (332893 m E – 8739080 m) y (333521 m E – 8739004 m N), respectivamente, se observa la existencia de viviendas instaladas de material noble y precario, muros de protección en mal estado.
- En la margen Izquierda a la altura del Hito HI-03, coordenadas UTM WGS 84 (332894 m E – 8739024 m N), se ubica una piscigranja abandonada
- El segundo tramo del río Chillón, se encuentra entre los hitos margen derecha HD11 hasta el HD-29, y por la margen izquierda HI 09 hasta HI 25, de lo cual se observa que no existen centros poblados, pero si la construcción de tres (03) piscigranjas en el recorrido.
- Se concluye establecer la Delimitación de la faja marginal del río Chillón – progresiva 109+000 Km a 112+900 Km (3,90 Km), con un total de 54 hitos georreferenciados y validados en coordenadas UTM WGS 84, de los cuales 29 hitos corresponden a la margen derecha y 25 hitos a la margen izquierda.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

## 2.12. Ubicación de hitos

Los hitos quedan establecidos de acuerdo con la siguiente tabla:

**Tabla 10. Propuesta de Hitos de la faja marginal**

| FAJA MARGINAL – RIO CHILLON - HUAROS PROGRESIVA 109+000 Km<br>– 112 + 900 Km MARGEN DERECHA |          |           |       |          |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|-------|----------|-----------|
| PUNTO                                                                                       | ESTE (m) | NORTE (m) | PUNTO | ESTE (m) | NORTE (m) |
| HD-01                                                                                       | 332 792  | 8 738 945 | HD-16 | 334 258  | 8 738 955 |
| HD-02                                                                                       | 332 819  | 8 739 039 | HD-17 | 334 452  | 8 738 894 |
| HD-03                                                                                       | 332 893  | 8 739 081 | HD-18 | 334 803  | 8 738 930 |
| HD-04                                                                                       | 333 162  | 8 738 967 | HD-19 | 334 971  | 8 739 031 |
| HD-05                                                                                       | 333 221  | 8 738 984 | HD-20 | 334 989  | 8 739 071 |
| HD-06                                                                                       | 333 301  | 8 738 958 | HD-21 | 335 074  | 8 739 129 |
| HD-07                                                                                       | 333 456  | 8 739 015 | HD-22 | 335 186  | 8 739 161 |
| HD-08                                                                                       | 333 521  | 8 739 005 | HD-23 | 335 338  | 8 739 299 |
| HD-09                                                                                       | 333 596  | 8 738 970 | HD-24 | 335 386  | 8 739 459 |
| HD-10                                                                                       | 333 720  | 8 738 965 | HD-25 | 335 384  | 8 739 495 |
| HD-11                                                                                       | 333 753  | 8 738 984 | HD-26 | 335 294  | 8 739 609 |
| HD-12                                                                                       | 333 854  | 8 738 978 | HD-27 | 335 303  | 8 739 759 |
| HD-13                                                                                       | 333 935  | 8 738 944 | HD-28 | 335 382  | 8 739 861 |
| HD-14                                                                                       | 334 108  | 8 738 929 | HD-29 | 335 403  | 8 740 010 |
| HD-15                                                                                       | 334 211  | 8 738 957 |       |          |           |

| FAJA MARGINAL – RIO CHILLON - HUAROS PROGRESIVA 109+000 Km<br>– 112 + 900 Km MARGEN IZQUIERDA |          |           |       |          |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|-------|----------|-----------|
| PUNTO                                                                                         | ESTE (m) | NORTE (m) | PUNTO | ESTE (m) | NORTE (m) |
| HI-01                                                                                         | 332 822  | 8 738 936 | HI-14 | 334 832  | 8 738 815 |
| HI-02                                                                                         | 332 853  | 8 739 019 | HI-15 | 335 024  | 8 738 957 |
| HI-03                                                                                         | 332 894  | 8 739 025 | HI-16 | 335 048  | 8 739 029 |
| HI-04                                                                                         | 333 154  | 8 738 900 | HI-17 | 335 102  | 8 739 070 |
| HI-05                                                                                         | 333 306  | 8 738 891 | HI-18 | 335 214  | 8 739 097 |
| HI-06                                                                                         | 333 427  | 8 738 942 | HI-19 | 335 389  | 8 739 250 |
| HI-07                                                                                         | 333 596  | 8 738 898 | HI-20 | 335 460  | 8 739 479 |
| HI-08                                                                                         | 333 630  | 8 738 854 | HI-21 | 335 450  | 8 739 538 |
| HI-09                                                                                         | 333 825  | 8 738 785 | HI-22 | 335 368  | 8 739 648 |
| HI-10                                                                                         | 333 897  | 8 738 790 | HI-23 | 335 355  | 8 739 749 |
| HI-11                                                                                         | 334 196  | 8 738 888 | HI-24 | 335 435  | 8 739 826 |
| HI-12                                                                                         | 334 257  | 8 738 883 | HI-25 | 335 465  | 8 739 996 |
| HI-13                                                                                         | 334 445  | 8 738 824 |       |          |           |

Fuente: Elaboración propia

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

### III. Conclusiones

Del análisis, se concluye que:

- 3.1.** La faja marginal se ha conformado en base a los resultados hidráulicos de inundaciones, en función a los caudales estimados en HEC-HMS, seleccionando el hidrograma del río Chillón para un periodo de retorno de 50 años, porque existen viviendas y/o estructuras asentadas próximas al cauce del río en estudio y de acuerdo los criterios del «Reglamento para la delimitación y mantenimiento de las fajas marginales de los cauces de agua naturales o artificiales».

#### Caudal máximo para el TR 50 años

| CUENCA | Caudales máximos para periodo de retorno de 100 años |
|--------|------------------------------------------------------|
| W380   | 117,56 m³/s                                          |

- 3.2.** Se ha recopilado la información topográfica de los estudios básicos para la delimitación de faja marginal de la quebrada Viscas y río Chillón denominado: «Levantamiento topográfico mediante fotogrametría con el uso de aeronave pilotada a distancia - RPA» proporcionada por la Autoridad Nacional del Agua dentro del cual se detalla la verificación de los hitos de la red primaria y secundaria. Para el área de estudio del río Chillón en el tramo Huaros, se ha tomado en cuenta el punto de control de orden C.

#### Ubicación punto geodésico

| PUNTO   | ESTE        | NORTE         | Cota      |
|---------|-------------|---------------|-----------|
| 1015482 | 335 186,381 | 8 739 083,064 | 3 727,619 |

- 3.3.** La propuesta de hitos de la faja marginal para el río Chillón en el tramo ubicado en el distrito de Huaros, provincia de Canta, departamento de Lima se detalla en el siguiente cuadro.

#### Ubicación del tramo de estudio

| Río Chillón– Huaros Progresiva 109+000 Km – 112 + 900 Km Longitud 3,90 Km |                  |         |                      |         |                        |               |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------|---------|----------------------|---------|------------------------|---------------|
| Cuerpo de Agua                                                            | Sector           | Inicio  |                      | Final   |                        | Longitud (km) |
|                                                                           |                  | Este    | Norte                | Este    | Norte                  |               |
| Rio                                                                       | Chillón - Huaros | 332 804 | 8 738 942            | 335 439 | 8 740 005              | 3,90          |
| N° HITOS                                                                  |                  | 54      | Hitos Margen Derecha |         | Hitos Margen Izquierda |               |
|                                                                           |                  |         | 29                   |         | 25                     |               |

- Para de la delimitación de la faja marginal se ha considerado lo establecido en el artículo 12 de la RJ 332-2016-ANA.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

### Ubicación de hitos de la faja marginal

| FAJA MARGINAL – RIO CHILLON - HUAROS PROGRESIVA 109+000 Km – 112 + 900 Km MARGEN DERECHA |          |           |       |          |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|-------|----------|-----------|
| PUNTO                                                                                    | ESTE (m) | NORTE (m) | PUNTO | ESTE (m) | NORTE (m) |
| HD-01                                                                                    | 332 792  | 8 738 945 | HD-16 | 334 258  | 8 738 955 |
| HD-02                                                                                    | 332 819  | 8 739 039 | HD-17 | 334 452  | 8 738 894 |
| HD-03                                                                                    | 332 893  | 8 739 081 | HD-18 | 334 803  | 8 738 930 |
| HD-04                                                                                    | 333 162  | 8 738 967 | HD-19 | 334 971  | 8 739 031 |
| HD-05                                                                                    | 333 221  | 8 738 984 | HD-20 | 334 989  | 8 739 071 |
| HD-06                                                                                    | 333 301  | 8 738 958 | HD-21 | 335 074  | 8 739 129 |
| HD-07                                                                                    | 333 456  | 8 739 015 | HD-22 | 335 186  | 8 739 161 |
| HD-08                                                                                    | 333 521  | 8 739 005 | HD-23 | 335 338  | 8 739 299 |
| HD-09                                                                                    | 333 596  | 8 738 970 | HD-24 | 335 386  | 8 739 459 |
| HD-10                                                                                    | 333 720  | 8 738 965 | HD-25 | 335 384  | 8 739 495 |
| HD-11                                                                                    | 333 753  | 8 738 984 | HD-26 | 335 294  | 8 739 609 |
| HD-12                                                                                    | 333 854  | 8 738 978 | HD-27 | 335 303  | 8 739 759 |
| HD-13                                                                                    | 333 935  | 8 738 944 | HD-28 | 335 382  | 8 739 861 |
| HD-14                                                                                    | 334 108  | 8 738 929 | HD-29 | 335 403  | 8 740 010 |
| HD-15                                                                                    | 334 211  | 8 738 957 |       |          |           |

| FAJA MARGINAL – RIO CHILLON - HUAROS PROGRESIVA 109+000 Km – 112 + 900 Km MARGEN IZQUIERDA |          |           |       |          |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|-------|----------|-----------|
| PUNTO                                                                                      | ESTE (m) | NORTE (m) | PUNTO | ESTE (m) | NORTE (m) |
| HI-01                                                                                      | 332 822  | 8 738 936 | HI-14 | 334 832  | 8 738 815 |
| HI-02                                                                                      | 332 853  | 8 739 019 | HI-15 | 335 024  | 8 738 957 |
| HI-03                                                                                      | 332 894  | 8 739 025 | HI-16 | 335 048  | 8 739 029 |
| HI-04                                                                                      | 333 154  | 8 738 900 | HI-17 | 335 102  | 8 739 070 |
| HI-05                                                                                      | 333 306  | 8 738 891 | HI-18 | 335 214  | 8 739 097 |
| HI-06                                                                                      | 333 427  | 8 738 942 | HI-19 | 335 389  | 8 739 250 |
| HI-07                                                                                      | 333 596  | 8 738 898 | HI-20 | 335 460  | 8 739 479 |
| HI-08                                                                                      | 333 630  | 8 738 854 | HI-21 | 335 450  | 8 739 538 |
| HI-09                                                                                      | 333 825  | 8 738 785 | HI-22 | 335 368  | 8 739 648 |
| HI-10                                                                                      | 333 897  | 8 738 790 | HI-23 | 335 355  | 8 739 749 |
| HI-11                                                                                      | 334 196  | 8 738 888 | HI-24 | 335 435  | 8 739 826 |
| HI-12                                                                                      | 334 257  | 8 738 883 | HI-25 | 335 465  | 8 739 996 |
| HI-13                                                                                      | 334 445  | 8 738 824 |       |          |           |

## IV. RECOMENDACIONES

- 4.1. La delimitación de la faja marginal se ha realizado de acuerdo con la normativa vigente. En consecuencia, se recomienda implementar un programa de sensibilización y educación y la necesidad de respetarla, en conformidad con lo establecido en el artículo 120 del reglamento de la ley de Recursos Hídricos, lo cual deberá ser coordinado con la Municipalidad Distrital de Huaros, cumpliendo su autoridad fiscalizadora, y dirigido para los diferentes actores de la cuenca.
- 4.2. Se debe mantener libre el área de inundación, evidenciada por la huella dejada ante eventos anteriores, considerando que dicho espacio sea adecuado para el ingreso de la maquinaria para la construcción de obras hidráulicas y mantenimiento del cauce (Retroexcavadora,

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

cargador frontal, Bulldozer, entre otros) e identificación de zonas de riesgo.

- 4.3.** Se recomienda a la Municipalidad Distrital de Huaró, Municipalidad Provincial de Canta, Gobierno Regional de Lima, tener en cuenta el Decreto Supremo N° 094-2018-PCM (TUO de la ley 30556), que en su Quinta disposición complementaria establece (...) declárase como zonas intangibles los cauces de las riberas, las fajas marginales y las fajas de terreno que conforman el derecho de vía de la red vial del Sistema Nacional de Carreteras; y prohíbase expresamente la transferencia o cesión para fines de vivienda, comercio, agrícolas y otros, sean estas para posesiones informales, habilitaciones urbanas, programas de vivienda o cualquier otra modalidad de ocupación poblacional, asimismo también se establece que las zonas declaradas de riesgo no mitigable, quedan bajo administración y custodia del Gobierno Regional de la jurisdicción, el que preserva su intangibilidad, bajo responsabilidad del titular del Gobierno Regional y de aquella autoridad que se designe. El Gobierno Regional, con opinión del Gobierno Local correspondiente, se encuentra facultado a disponer la desocupación y/o demolición de toda edificación, pudiendo inclusive utilizar el mecanismo de la recuperación extrajudicial prevista en los artículos 65 al 67 de la Ley N.º 30230.
- 4.4.** Comunicar al Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Municipalidad Distrital de Huaró, Gobierno Regional de Lima, Municipalidad Provincial de Canta, Organismos de Formalización de la Propiedad Informal – COFOPRI, Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgos de Desastres – CENEPRED, Oficina Registral de Lima - SUNARP, Instituto Nacional de Defensa Civil, Superintendencia de Bienes Nacionales, a fin de realizar las acciones pertinentes para su conocimiento en el desarrollo del ámbito y su preservación como dominio público hidráulico de la faja marginal delimitada, y remitir copia a la Administración Local de Agua Chillón Rímac Lurín, conforme a ley
- 4.5.** Derivar al área legal para continuar con el trámite correspondiente

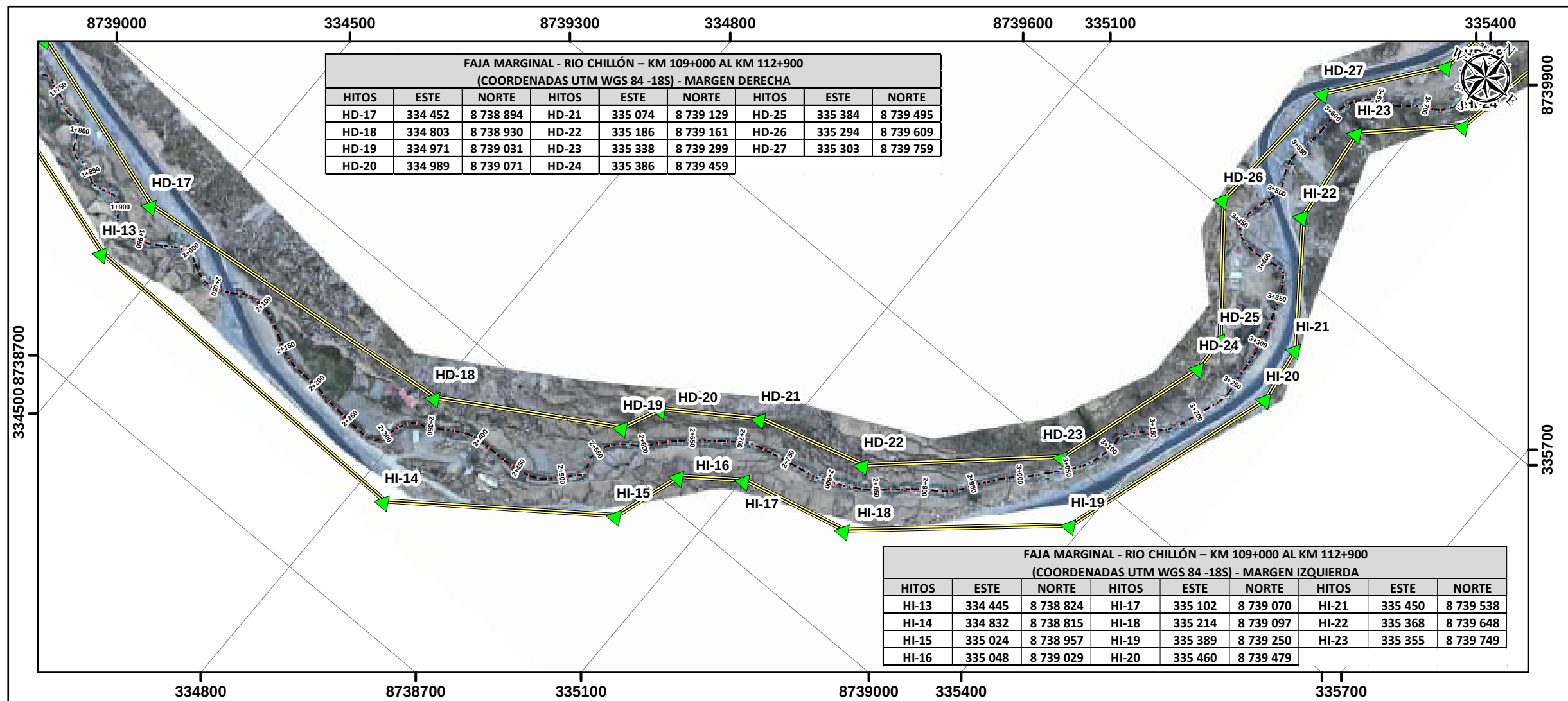
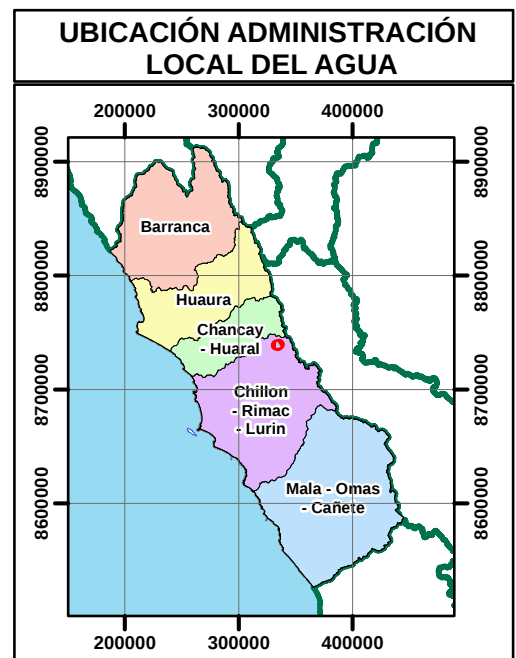
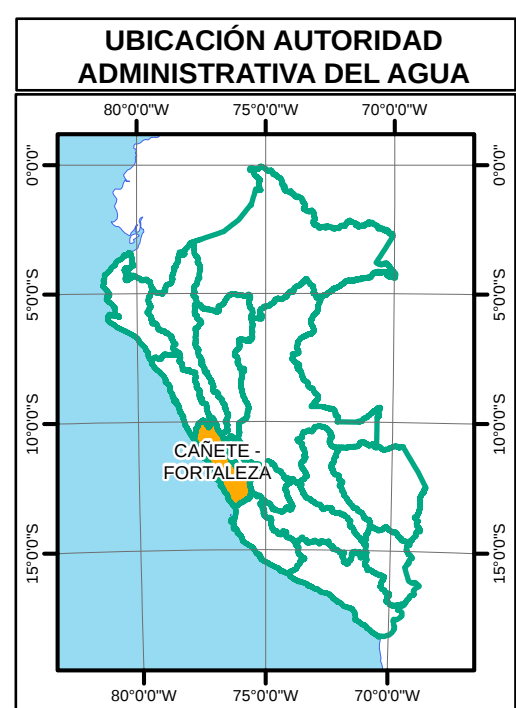
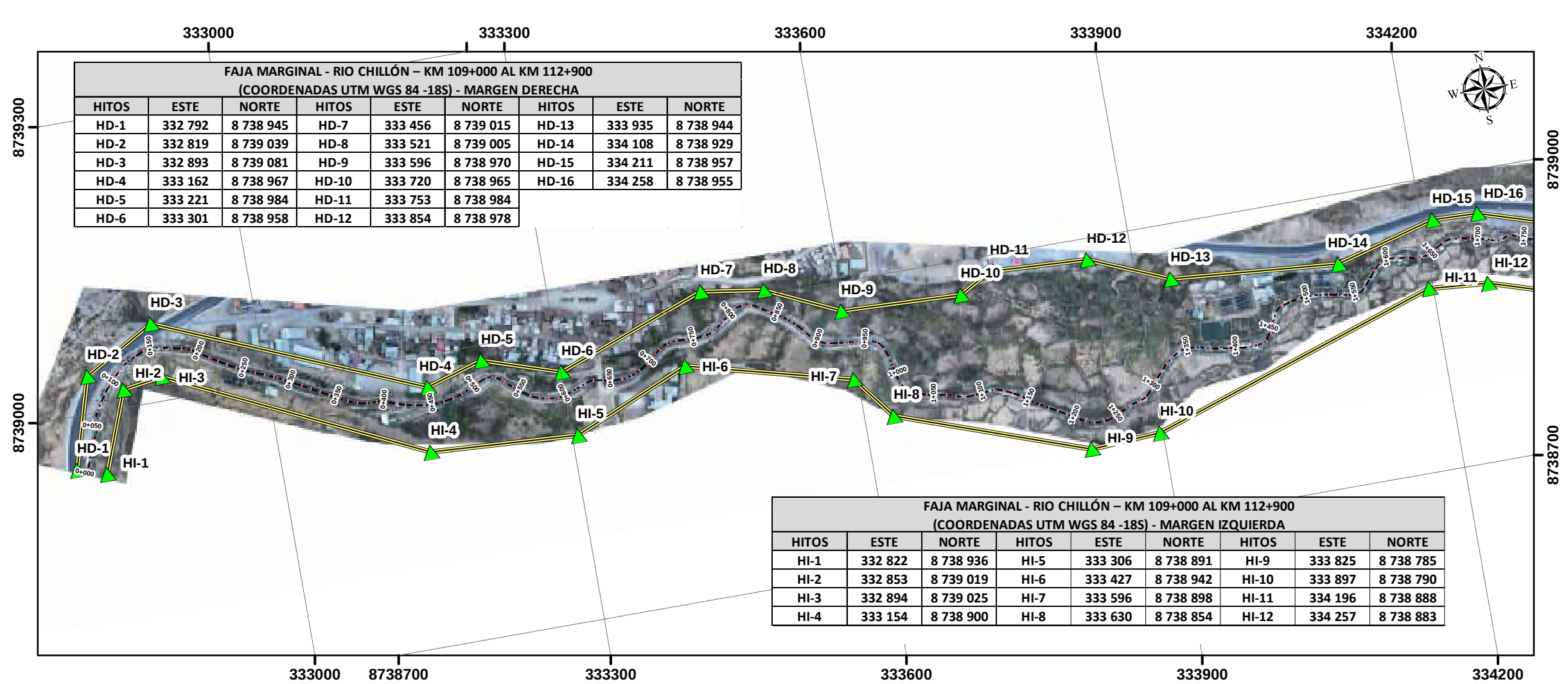
Atentamente,

**FIRMADO DIGITALMENTE**

**CHRISTIAN JORGE PAYANO VERGEL**

PROFESIONAL

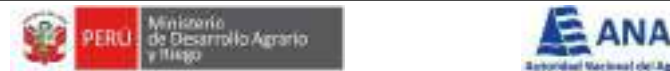
AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA - CAÑETE FORTALEZA



Firmado digitalmente por PAYANO VERGEL Christian Jorge FAU 20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

## LEYENDA

- Punto Geodésico
- Hitos
- Faja marginal



## AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA CAÑETE - FORTALEZA

### ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA CHILLÓN - RÍMAC - LURÍN

«Delimitación de faja marginal del río Chillón progresiva 109+000 Km a 112+900 Km (3,90 Km)»

Escala: 1:5,000

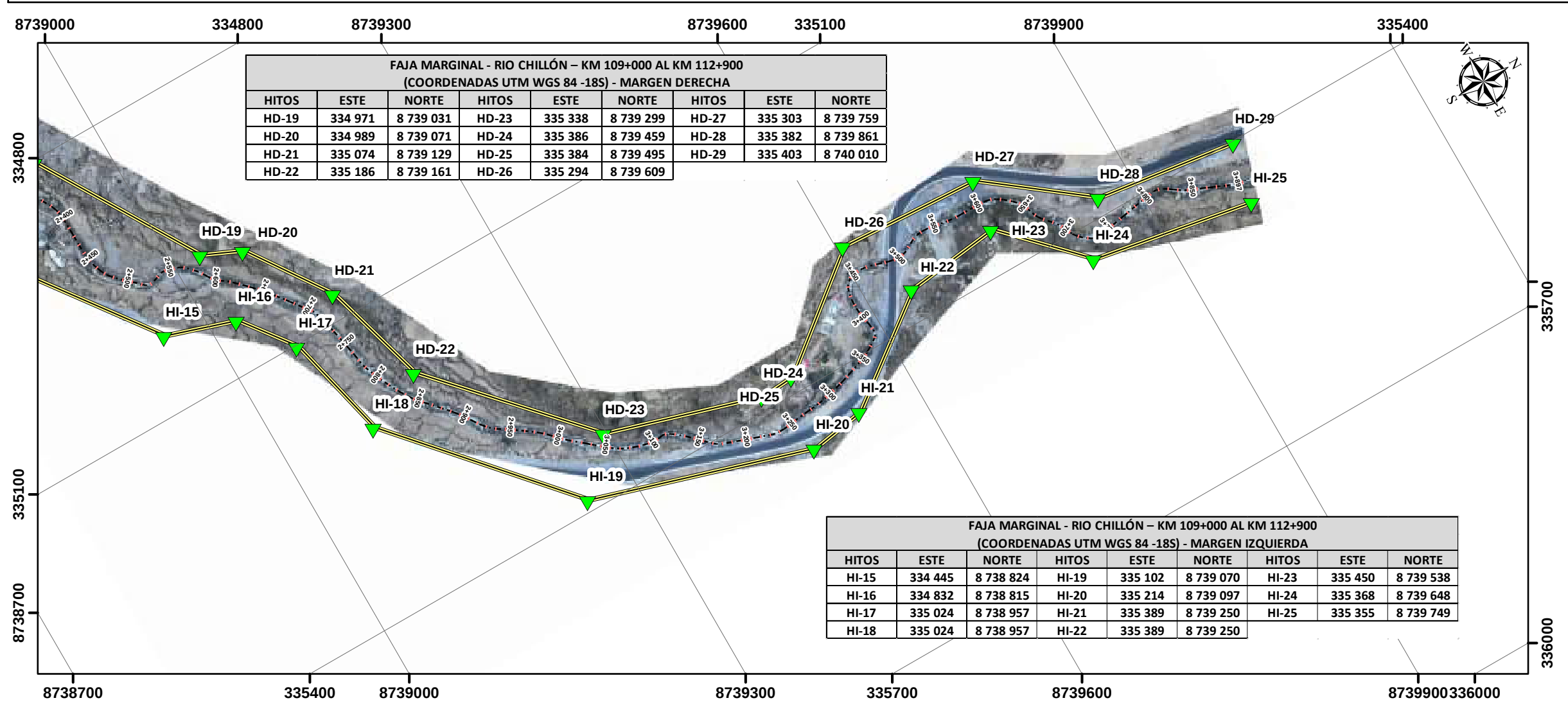
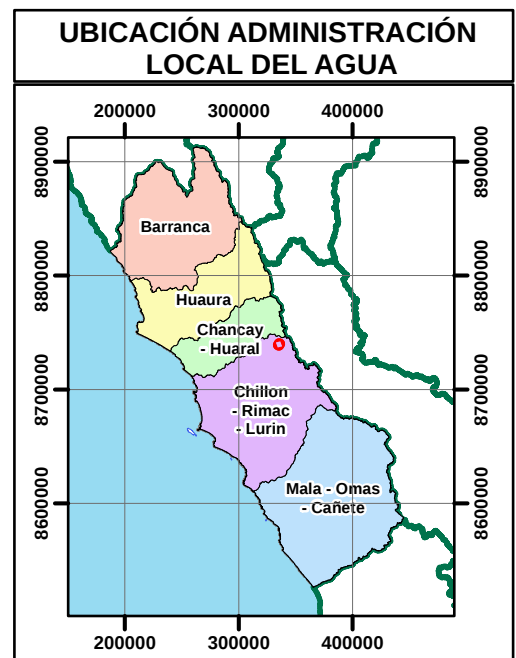
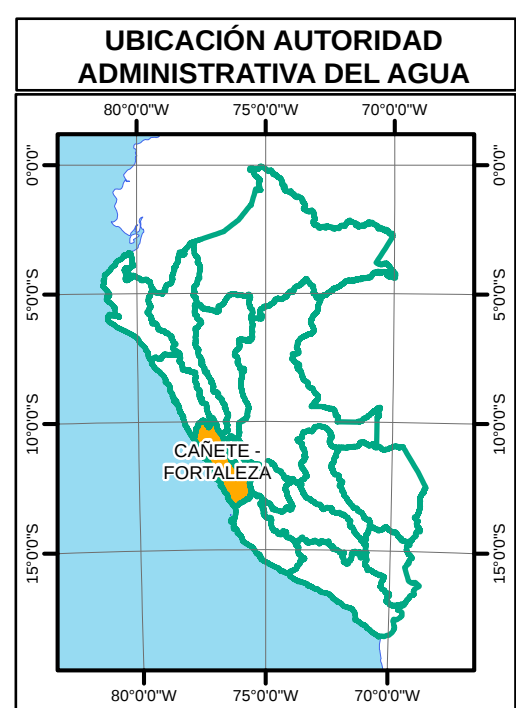
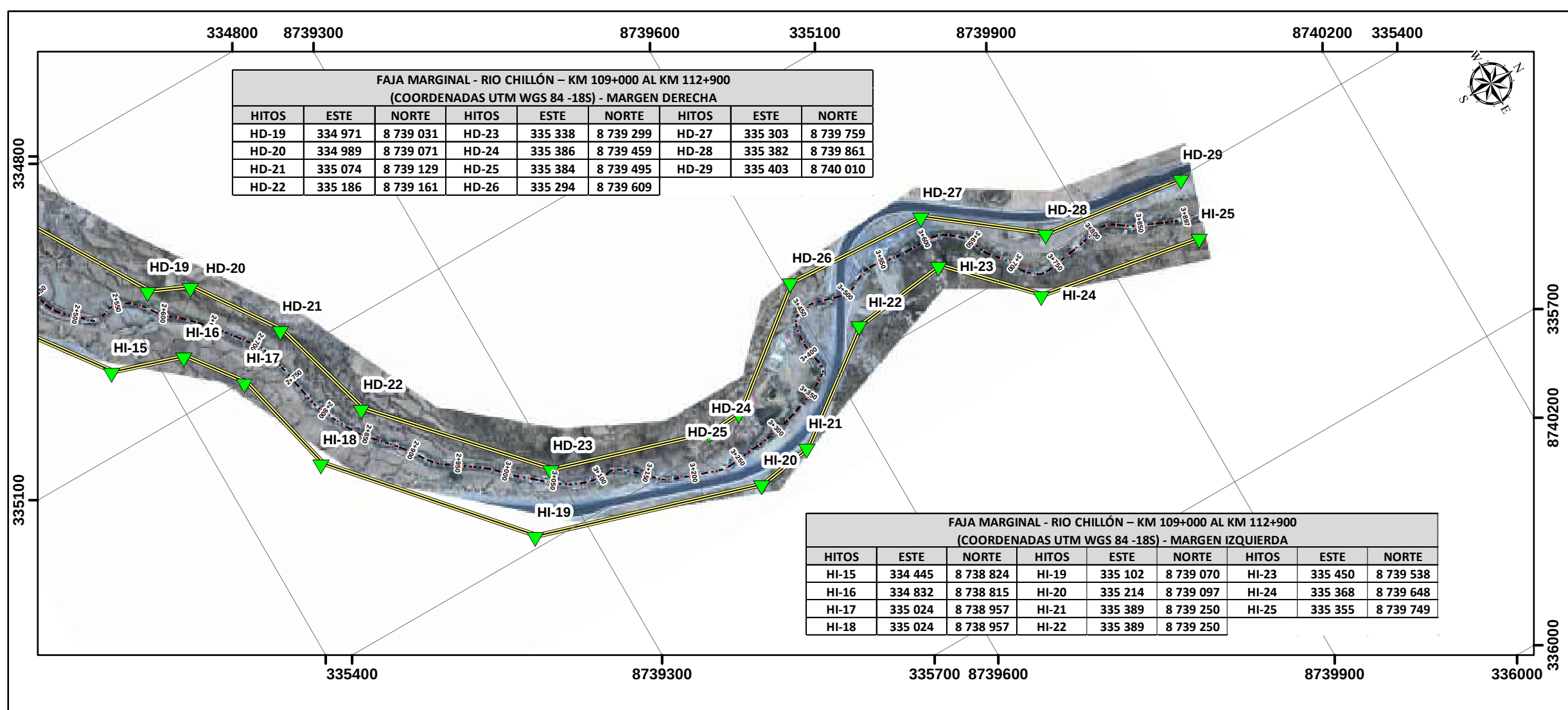
Fecha: Noviembre 2024

Proyeccion: Universal Transverse Mercator

Datum: World Geodesic System 1984

Zona: 18 Sur

Fuente: AAA I CAÑETE FORTALEZA



Firmado digitalmente por PAYANO VERGEL Christian Jorge FAU 20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

## LEYENDA

- Punto Geodésico
- Hitos
- Faja marginal

PERU Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego ANA Autoridad Nacional del Agua

**AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA**  
**CAÑETE - FORTALEZA**

**ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA**  
**CHILLÓN - RÍMAC - LURÍN**

«Delimitación de faja marginal del río Chillón progresiva 109+000 Km a 112+900 Km (3,90 Km)»

Escala: 1:5,000  
Fecha: Noviembre 2024  
Proyeccion: Universal Transverse Mercator  
Datum: World Geodesic System 1984  
Zona: 18 Sur  
Fuente: AAA I CAÑETE FORTALEZA



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

## «ESTUDIO DE DELIMITACIÓN DE FAJA MARGINAL DEL RIO CHILLÓN – KM 109+000 AL KM 112+900 (3,90 KM)»



**METODOLOGÍA** : Modelamiento Hidráulico

**UBICACIÓN** : Distrito : Huaros

Provincia : Canta

Región : Lima

Firmado digitalmente por  
PAYANO VERGEL Christian  
Jorge FAU 20520711865  
hard  
Motivo: Doy V° B°



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

## CONTENIDO

|                                                                             |                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. GENERALIDADES .....                                                      | 5                                    |
| 1.1. Introducción.....                                                      | 5                                    |
| 1.2. Antecedentes .....                                                     | 5                                    |
| 1.3. Objetivos .....                                                        | 6                                    |
| 1.3.1.Objetivo general. ....                                                | 6                                    |
| 1.3.2.Objetivo específico. ....                                             | 6                                    |
| 1.4. Metas .....                                                            | 6                                    |
| 2. ANÁLISIS.....                                                            | 6                                    |
| 2.1. Ubicación Política .....                                               | 6                                    |
| 2.2. Ubicación Hidrográfica. ....                                           | 6                                    |
| 2.3. Descripción del tramo de estudio.....                                  | 7                                    |
| 2.4. Hidrología .....                                                       | 7                                    |
| 2.4.1.Parámetros geomorfológicos.....                                       | 8                                    |
| 2.4.2.Precipitación máxima 24 horas.....                                    | 8                                    |
| 2.4.3.Disponibilidad de Información.....                                    | 11                                   |
| 2.4.4.Análisis de datos atípicos (Outliers).....                            | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.4.5.Análisis de independencia, estacionariedad y homogeneidad .....       | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.4.6.Análisis de frecuencia de valores extremos.....                       | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.4.7.Análisis de Frecuencia .....                                          | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.4.8.Análisis de Frecuencia de Valores Extremos.....                       | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.4.9.Análisis Estadístico .....                                            | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.4.10. Distribución Espacial – Isoyetas de Máximas .....                   | 12                                   |
| 2.4.11. Análisis temporal de las tormentas .....                            | 13                                   |
| 2.4.12. Hietograma de diseño.....                                           | 16                                   |
| 2.4.13. Modelo Precipitación - Escorrentía .....                            | 18                                   |
| 2.4.14. Caudales asociados a diferentes periodos de retorno .....           | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.4.15. Selección y sustento de período de retorno y caudal de diseño ..... | 23                                   |
| 2.5. Topografía.....                                                        | 24                                   |
| 2.5.1.Red Geodésica .....                                                   | 24                                   |
| 2.5.2.Modelo Digital de Terreno .....                                       | 24                                   |
| 2.5.3.Eje del cauce.....                                                    | 25                                   |
| 2.5.4.Pendiente del cauce .....                                             | 26                                   |
| 2.5.5.Zonas críticas.....                                                   | 27                                   |
| 2.6. Simulación Hidráulica 2D.....                                          | 27                                   |
| 2.6.1.Descripción del modelo. ....                                          | 27                                   |
| 2.6.2.Configuración del modelo.....                                         | 27                                   |
| 2.6.3.Coeficiente de rugosidad.....                                         | 28                                   |
| 2.6.4.Condiciones de frontera externa.....                                  | 28                                   |
| 2.6.5.Condiciones de Contorno interna .....                                 | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.6.6.Módulo Reológico.....                                                 | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

|                                                                |                                      |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 2.6.7. Tiempo de cómputo.....                                  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 2.6.8. Resultados Generales.....                               | 30                                   |
| 2.7. Índice y nivel de peligrosidad extrema.....               | 33                                   |
| 2.8. Alternativa de tratamiento y encauzamiento del cauce..... | 35                                   |
| 3. DELIMITACIÓN DE LA FAJA MARGINAL .....                      | 37                                   |
| 3.1. Dimensionamiento de la faja marginal.....                 | 37                                   |
| 3.2. Límites de la faja marginal de la río Chillón .....       | 37                                   |
| 4. CONCLUSIONES. Y RECOMENDACIONES.....                        | 39                                   |
| 4.1. Conclusiones.....                                         | 39                                   |
| 4.2. Recomendaciones.....                                      | 41                                   |

## TABLA

|                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1: Ubicación política de la cuenca de la río Chillón .....                                         | 6  |
| Tabla 2: Codificación Pfafstetter en la que se encuentra la río Chillón .....                            | 7  |
| Tabla 3: Parámetros geomorfológicos de la cuenca hidrográfica.....                                       | 8  |
| Tabla 5: Estaciones pluviométricas seleccionadas para el análisis de máximas<br>avenidas.....            | 9  |
| Tabla 5: Periodo de registro de las estaciones.....                                                      | 10 |
| Tabla 6: Precipitaciones en diferentes periodos de retorno .....                                         | 11 |
| Tabla 6: Data horaria de precipitación en la estación Pirca .....                                        | 13 |
| Tabla 6: Distribución de lluvia SCS .....                                                                | 14 |
| Tabla 6: Distribución de lluvia SCS para el periodo de retorno calculado .....                           | 15 |
| Tabla 16. Método de transformación.....                                                                  | 20 |
| Tabla 17. Curva número calibrado .....                                                                   | 21 |
| Tabla 19. Caudales máximos recomendados para delimitación de faja marginal .....                         | 23 |
| Tabla 20. Puntos de control certificado.....                                                             | 24 |
| Tabla 21. Longitud de cauce .....                                                                        | 25 |
| Tabla 22. Pendiente cauce – Río Chillon.....                                                             | 26 |
| Tabla 24. Coeficientes de rugosidad de Manning empleado en la simulación hidráulica<br>de quebradas..... | 28 |
| Tabla 31. <i>Asignación del coeficiente del flujo de escombros</i> .....                                 | 34 |
| Tabla 32. Valor de HR con la descripción correspondiente y el tipo de peligrosidad....                   | 34 |
| Tabla 33. Ancho mínimo de la faja marginal de acuerdo con el tipo de fuente.....                         | 37 |
| Tabla 34. Propuesta de Hitos de la faja marginal .....                                                   | 38 |

## IMÁGENES

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1: Ubicación hidrográfica de la cuenca Chillón .....                                      | 7  |
| Figura 2: Clasificación climática de la cuenca Mala y las estaciones<br>hidrometeorológicas..... | 9  |
| Figura 3: Hietograma Puente Magdalena - Precipitación máxima en 24 horas .....                   | 11 |
| Figura 29: Hietograma Estación Huaros Tr50 años.....                                             | 17 |
| Figura 30: Hietograma Estación Mina Colqui TR50 años.....                                        | 17 |
| Figura 30: Hietograma Estación Pariacancha TR50 años.....                                        | 18 |

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

|                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 31: Esquema del modelo hidrológico – Río Chillón .....                           | 19 |
| Figura 32: Mapa de la obtención del CN en la Cuenca .....                               | 21 |
| Figura 34: Modelo Meteorológico .....                                                   | 22 |
| Figura 35: Especificaciones de control .....                                            | 22 |
| Figura 36: Hidrograma para el periodo de retorno de 50 años .....                       | 23 |
| Figura 37: Punto de control de orden «C». ....                                          | 24 |
| Figura 38: Modelo Digital de Elevación del río Chillón-Huaro-Tramo 03 .....             | 25 |
| Figura 39: Eje de cauce.....                                                            | 25 |
| Figura 40: Perfiles longitudinales del cauce.....                                       | 26 |
| Figura 41: Tamaño de malla.....                                                         | 27 |
| Figura 43: Rugosidades en el modelo hidráulico .....                                    | 28 |
| Figura 44: Condiciones de frontera .....                                                | 29 |
| Figura 45: Ingreso del flujo no permanente.....                                         | 29 |
| Figura 46: Hidrogramas de entrada ingresados en el software HEC-RAS – TR 50 años.....   | 30 |
| Figura 54: Tirantes máximos para el TR 50 años.....                                     | 31 |
| Figura 55: Velocidades máximas para el TR 50 años .....                                 | 31 |
| Figura 55: Velocidades máximas para el TR 50 años .....                                 | 32 |
| Figura 55: Velocidades máximas para el TR 50 años .....                                 | 32 |
| Figura 56: Descripción del proceso de cálculo de heridos y muertos según la DEFRA ..... | 33 |
| Figura 57: Índice de peligrosidad aguas debajo de la río Chillón .....                  | 35 |

## **1. GENERALIDADES**

### **1.1. Introducción**

La informalidad presentada en la ocupación de los espacios en márgenes del cauce de ríos y cuencas (activas) por diferentes motivos es una preocupación latente para las autoridades, ya que generan barreras artificiales sin ningún criterio técnico que no permite el continuo desarrollo de los cauces naturales hasta lograr su equilibrio por lo contrario son las causas de la exposición del alto riesgo. Siendo hidráulicamente cauces denominados “Cuencas secas” las que también generaron grandes inundaciones por desborde. Esta situación ocasiona pérdidas materiales e incluso humanas.

De acuerdo con lo establecido por el artículo N°74 de la Ley de Recursos Hídricos, en los terrenos aledaños a los cauces naturales o artificiales, se mantiene una faja marginal de terreno necesario para la protección, el uso primario de agua, el libre tránsito, la pesca, camino de vigilancia u otros servicios.

Artículo N°112 del reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, determina que las fajas marginales son bienes de dominio público hidráulico, están conformados por las áreas inmediatas superiores a las riberas de las fuentes de agua, naturales o artificiales, las dimensiones en una o ambas márgenes de un cuerpo de agua son fijados por la Autoridad Administrativa de Agua; de acuerdo con los criterios establecidos por el reglamento, respetando los usos y costumbres.

Artículo N°114 del reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, se determinan los criterios para la delimitación de las riberas y faja marginal respectivamente, b) Espacio necesario para la construcción, conservación y protección de las defensas ribereñas de los cauces y c) El espacio necesario para los usos públicos que se requieran.

### **1.2. Antecedentes**

Ley de Recursos Hídricos N°29338 y su reglamento, establece que el estado dentro de la gestión prospectiva de riesgos delega a la Autoridad Nacional del Agua (ANA), fomentar programas integrales de control de avenidas, desastres naturales o artificiales y prevención de daños por inundaciones o por otros impactos de agua y sus bienes asociados, promoviendo la coordinación de acciones estructurales, institucionales y operativas necesarias.

Mediante Resolución Jefatural N°332-2016-ANA, de fecha 28 de diciembre del 2016, La Autoridad Nacional del Agua, aprueba el reglamento de la delimitación y mantenimiento de fajas marginales en cursos fluviales y cuerpos de agua naturales y artificiales.

Decreto legislativo N°1354, modifica la ley N°30556, «Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del gobierno



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

nacional frente a desastres y que dispone la creación de la autoridad para la reconstrucción con cambios» donde se incorpora el enfoque de desarrollo urbano sostenible y saludable, donde se considera el uso del criterio de la gestión de riesgos frente al cambio climático.

La Autoridad Administrativa del Agua Cañete – Fortaleza, ha determinado la necesidad de desarrollar el «Estudio de delimitación de faja marginal del río Chillón – KM 109+000 al Km 112+900 (3,90Km)», con la finalidad de contar con un documento técnico que sustente el espacio que ocupará la faja marginal para la protección, el uso primario del agua, el libre tránsito, caminos de vigilancia u otro servicio.

### 1.3. Objetivos

#### 1.3.1. Objetivo general.

- Delimitación de la faja marginal del río Chillón – 109+000 Km al 112+900 Km (3,90km).

#### 1.3.2. Objetivo específico.

- Evaluar y emitir informe técnico respecto a la delimitación de la faja marginal del río Chillón (3,90km) con modelamiento hidráulico.
- Evaluar las características hidrológicas del río Chillón.

### 1.4. Metas

Se establece las coordenadas UTM WGS 84, que conformarán los hitos de la poligonal que define la faja marginal determinada para el estudio, de longitud 3,90 Km.

## 2. ANÁLISIS

### 2.1. Ubicación Política

El presente estudio se ha realizado en el tramo del río Chillón de la progresiva 109+000 Km al 112+900 Km (3,90 km) del distrito de Huaros, provincia de Canta, departamento de Lima, tal como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 1: Ubicación política de la cuenca de la río Chillón**

| Cuenca      | Departamento | Provincia | Distrito |
|-------------|--------------|-----------|----------|
| Río Chillón | Lima         | Canta     | Huaros   |

Fuente: Elaboración propia

### 2.2. Ubicación Hidrográfica.

La cuenca de la río Chillón se encuentra dentro de la cuenca Chillón; identificada con código Pfafstetter (nivel 6): UH 1375565 (Tabla 2). La cuenca Chillón se encuentra en la vertiente del Pacífico y limita por el Norte con la Unidad Hidrográfica Chancay y Huaral, por el Este con la Unidad Hidrográfica Mantaro, por el Sur con la Unidad Hidrográfica Rimac e Intercuenca 137555 y por el oeste con la Intercuenca 137557.



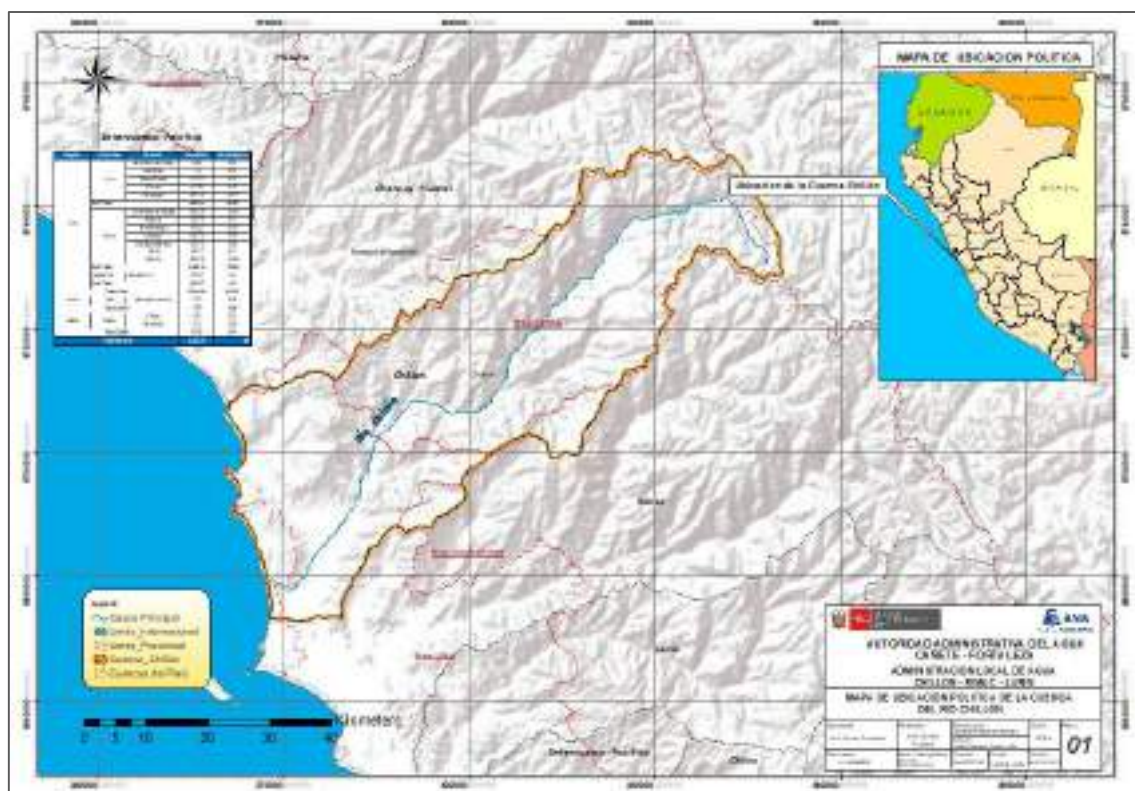
“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

**Tabla 2: Codificación Pfafstetter en la que se encuentra la río Chillón**

| Unidad Hidrográfica Chillón |              |                         |
|-----------------------------|--------------|-------------------------|
| Área                        |              | 2 181,5 km <sup>2</sup> |
| Nivel                       | Codificación | Nombre                  |
| 6                           | 1375565      | Cuenca Chillón          |

Fuente: Elaboración propia

**Figura 1: Ubicación hidrográfica de la cuenca Chillón**



Fuente: Estudio Hidrológico de máximas avenidas en la cuenca del río Chillón

### 2.3. Descripción del tramo de estudio

El tramo que atraviesa el río Chillón en el distrito de Huaros está rodeado de parcelas agrícolas donde se practica agricultura de cultivos anuales y perennes; además se encuentran instaladas piscigranjas que son abastecidas de agua a través de bocatomas. En la parte baja se evidencia algunas viviendas. Sin embargo, se evidencia que en dicho sector a pesar de máximas crecientes no han implementado defensas ribereñas conformadas por enrocados y diques diseñados para soportar avenidas máximas extraordinarias y la erosión; por lo que dichos predios, algunas viviendas y piscigranjas se encuentran expuestos a inundaciones.

### 2.4. Hidrología

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

La información de caudales para el «Estudio de delimitación de faja marginal del río Chillón – Km 109+000 al Km 112+900 (3,90Km)» se ha realizado la modelación hidrológica usando el software HEC-HMS, tomando como base las precipitaciones máximas para diferentes periodos de retorno de las estaciones tomadas en el «Estudio hidrológico de máximas avenidas en la cuenca del río Chillón», realizada por la Autoridad Administrativa del Agua Cañete - Fortaleza en mayo del 2024.

#### 2.4.1. Parámetros geomorfológicos.

Se ha determinado las características morfométricas de la cuenca del río Chillón mostrada en la siguiente tabla:

**Tabla 3: Parámetros geomorfológicos de la cuenca hidrográfica**

| Tipo de Parámetro     | Parámetro                                               | Sub Cuenca |
|-----------------------|---------------------------------------------------------|------------|
| Parámetros Generales  | Área (km <sup>2</sup> )                                 | 2184.75    |
|                       | Perímetro(km)                                           | 421.20     |
|                       | Longitud de la cuenca (km)                              | 158        |
|                       | Ancho promedio de la cuenca (km)                        | 15.56      |
|                       | Desnivel Máximo(m)                                      | 4800       |
|                       | Longitud del cauce principal (km)                       | 150        |
| Parámetros de Forma   | Factor de Forma                                         | 0.09       |
|                       | Coeficiente de Compacidad                               | 2.541      |
| Parámetros de Relieve | Cota Máxima (msnm)                                      | 5329       |
|                       | Cota Mínima (msnm)                                      | 29         |
|                       | Elevación Media (msnm)                                  | 2540.66    |
|                       | Longitud del lado mayor del rectángulo Equivalente (km) | 201.25     |
|                       | Longitud del lado menor del rectángulo Equivalente (km) | 10.86      |
|                       | Pendiente de la cuenca Método Alvord (%)                | 2.63       |

Fuente: Elaboración propia

#### 2.4.2. Precipitación máxima 24 horas

De acuerdo con el estudio hidrológico proporcionado por esta entidad, se ha considerado como base la serie de tiempo de precipitación máxima en 24 horas del periodo 1964-2018 de las diecisiete (17) estaciones que se presentan a continuación.

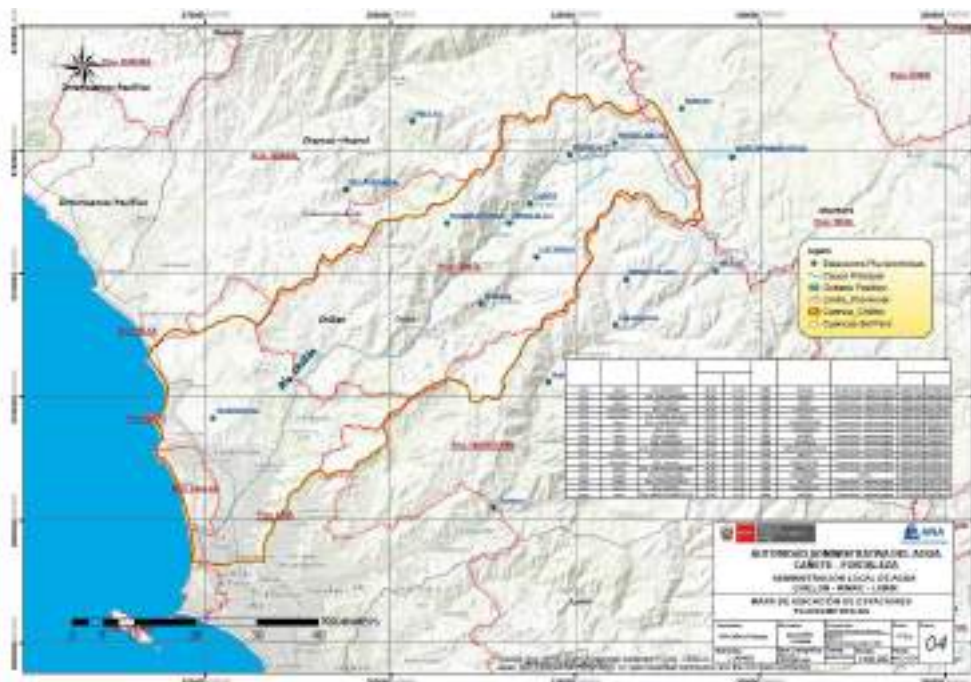
Sin embargo, y de acuerdo al análisis realizado se ha optado por añadir una



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

estación hidrométrica, siendo ésta la estación Puente Magdalena, la cual dispone caudales máximos medios diarios del río Chillón del periodo de 1947-2021.

**Figura 2: Clasificación climática de la cuenca Mala y las estaciones hidrometeorológicas**



Fuente: Estudio Hidrológico de máximas avenidas en la cuenca del río Chillón

**Tabla 4: Estaciones pluviométricas seleccionadas para el análisis de máximas avenidas**

| Estación    | Ubicación    |             |             | Coordenadas |         | Altitud<br>msnm |
|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|---------|-----------------|
|             | Departamento | Provincia   | Distrito    | Longitud    | Latitud |                 |
| Arahua      | Lima         | Canta       | Arahua      | -76.70      | -11.62  | 2800            |
| Autisha     | Lima         | Huachupampa | Huachupampa | -76.60      | -11.73  | 2181            |
| Canta       | Lima         | Canta       | Canta       | -76.63      | -11.47  | 2832            |
| Carampoma   | Lima         | Huachupampa | Huanza      | -76.50      | -11.65  | 3424            |
| Chosica     | Lima         | Lima        | Lurigancho  | -79.70      | -11.91  | 851             |
| Huamantanga | Lima         | Canta       | Huamantanga | -76.75      | -11.50  | 3392            |
| Huarangal   | Lima         | Lima        | Ancón       | -77.10      | -11.78  | 410             |
| Huaros      | Lima         | Canta       | Huaros      | -76.57      | -11.40  | 3585            |
| Huayan      | Lima         | Huachupampa | Huachupampa | -77.116     | .11.45  | 350             |

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

| Estación       | Ubicación    |            |                | Coordenadas |         | Altitud<br>msnm |
|----------------|--------------|------------|----------------|-------------|---------|-----------------|
|                | Departamento | Provincia  | Distrito       | Longitud    | Latitud |                 |
| Lachaqui       | Lima         | Canta      | Lachaqui       | -76.62      | -11.55  | 3668            |
| Marcapomacocha | Lima         | Lima       | Marcapomacocha | -76.32      | -11.40  | 4479            |
| Milloc         | Lima         | Huarocharí | Carampoma      | -73.75      | -11.57  | 4398            |
| Mina colqui    | Lima         | Huarocharí | Huanza         | -76.48      | -11.58  | 4600            |
| Obrajillo      | Lima         | Canta      | Canta          | -76.65      | -11.50  | 2468            |
| Pallac         | Lima         | Huaral     | Atavillos bajo | -76.8       | -11.35  | 2730            |
| Pariacancha    | Lima         | Canta      | Huaros         | -76.5       | -11.38  | 3800            |
| Yantac         | Junín        | Yauli      | Marcapomacocha | -76.4       | -11.33  | 4600            |

**Tabla 5: Periodo de registro de las estaciones**

| Nombre de Estación | Periodo de Registro  | Años de registro | Operador |
|--------------------|----------------------|------------------|----------|
| Arahuay            | 1980-2023            | 39               | SENAMHI  |
| Autisha            | 1980-2010, 2014-2018 | 36               | SENAMHI  |
| Canta              | 1964-2023            | 59               | SENAMHI  |
| Carampoma          | 1966-2017            | 54               | SENAMHI  |
| Chosica            | 1989-2023            | 34               | SENAMHI  |
| Huamantanga        | 1992-2018            | 55               | SENAMHI  |
| Huarangal          | 1980-2009            | 26               | SENAMHI  |
| Huayan             | 1963-2018            | 55               | SENAMHI  |
| Lachaqui           | 1965-2018            | 53               | SENAMHI  |
| Marcapomacocha     | 1964-2018            | 55               | SENAMHI  |
| Milloc             | 1986-2018            | 32               | SENAMHI  |
| Mina Colqui        | 1968-1994            | 27               | SENAMHI  |
| Obrajillo          | 2004-2018            | 14               | SENAMHI  |
| Pariacancha        | 1968-2018            | 50               | SENAMHI  |
| Pacaybamba Pisco   | 1981 2016            | 35               | SENAMHI  |
| Yantac             | 1968-2018            | 51               | SENAMHI  |

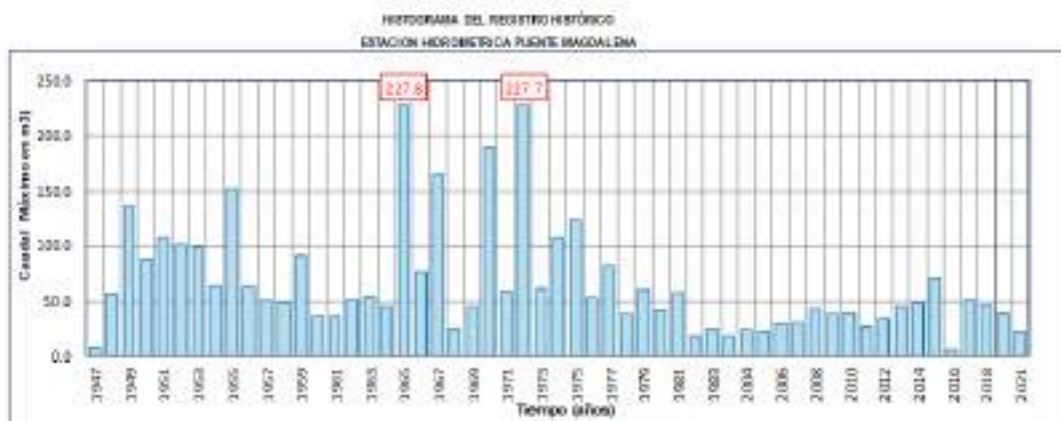
*Fuente: Elaboración propia*

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
 “Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

### 2.4.3. Disponibilidad de Información

Respecto a la información de precipitación máximas de 24 horas, se cuenta con la estación Puente Magdalena, la cual dispone caudales máximos medios diarios del río Chillón del periodo de 1947-2021.

**Figura 3: Hietograma Puente Magdalena - Precipitación máxima en 24 horas**



*Fuente: Estudio Hidrológico de máximas avenidas en la cuenca del río Chillón*

Una vez seleccionado el modelo probabilístico con mejor ajuste, se determinaron las precipitaciones máximas en 24, para diferentes intervalos de recurrencia, los resultados se muestran a continuación:

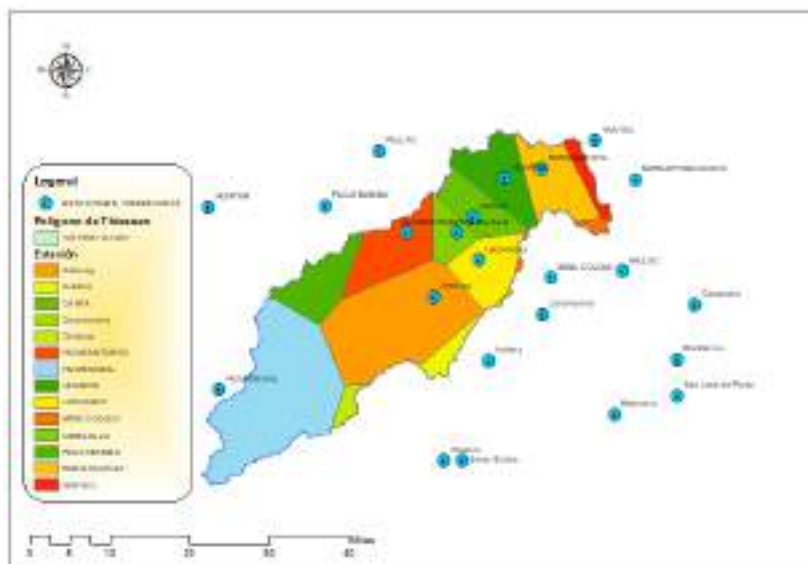
**Tabla 6: Precipitaciones en diferentes periodos de retorno**

| Estación       | PERIODO DE RETORNO (EN AÑOS) |      |      |      |       |       |       |       |
|----------------|------------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Pr/años        | 2                            | 10   | 25   | 50   | 100   | 140   | 200   | 500   |
| Arahuay        | 19.1                         | 31.8 | 37.9 | 42.3 | 46.6  | 48.6  | 50.8  | 56.2  |
| Autisha        | 24.1                         | 28.0 | 32.6 | 35.9 | 38.9  | 40.4  | 41.9  | 48.4  |
| canta          | 21.0                         | 33.9 | 40.7 | 46.0 | 51.4  | 54.0  | 56.9  | 64.5  |
| Carampoma      | 29.7                         | 33.2 | 37.5 | 40.5 | 43.5  | 44.9  | 46.4  | 52.9  |
| Chosica        | 6.5                          | 20.1 | 30.5 | 39.9 | 50.8  | 56.7  | 63.3  | 82.8  |
| Huamantanga    | 37.1                         | 43.2 | 50.8 | 56.5 | 62.1  | 64.8  | 67.7  | 80.7  |
| Huarangal      | 2.8                          | 15.8 | 26.0 | 34.8 | 44.4  | 49.4  | 54.8  | 69.7  |
| Huaros         | 29.6                         | 33.5 | 38.2 | 41.5 | 44.8  | 46.4  | 48.1  | 55.5  |
| huayan         | 6.5                          | 10.2 | 17.2 | 24.9 | 35.8  | 42.5  | 51.0  | 114.0 |
| Lachaqui       | 37.0                         | 43.9 | 52.6 | 59.1 | 65.7  | 68.9  | 72.3  | 88.2  |
| Marcapomacocha | 39.1                         | 46.4 | 56.4 | 64.4 | 73.1  | 77.5  | 82.3  | 106.0 |
| Milloc         | 31.0                         | 55.4 | 74.4 | 92.4 | 114.8 | 127.4 | 142.3 | 189.1 |
| Mina Colqui    | 13.9                         | 19.8 | 22.3 | 24.0 | 25.5  | 26.2  | 26.9  | 28.6  |
| Obrajillo      | 21.2                         | 28.6 | 30.5 | 31.3 | 31.8  | 32.0  | 15.0  | 32.5  |
| Pacaybamba     | 16.1                         | 19.3 | 23.5 | 26.7 | 30.0  | 31.6  | 33.3  | 41.4  |
| Pallac         | 36.6                         | 49.1 | 65.6 | 78.1 | 90.6  | 96.6  | 103.0 | 132.0 |
| Pariacancha    | 27.0                         | 38.5 | 43.8 | 47.5 | 51.0  | 52.7  | 54.4  | 58.6  |
| Pirca          | 28.2                         | 32.1 | 37.1 | 40.9 | 44.5  | 46.3  | 48.2  | 56.7  |
| Yantac         | 22.2                         | 35.3 | 38.2 | 39.4 | 40.2  | 40.4  | 40.7  | 41.0  |

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

Fuente: Estudio Hidrológico de máximas avenidas en la cuenca del río Chillón

**Figura 6. Polígono de Thiessen para determinar la precipitación máxima en 24 horas**



Fuente: Estudio Hidrológico de máximas avenidas en la cuenca del río Chillón

#### 2.4.4. Distribución Espacial – Isoyetas de Máximas

Este método es el más exacto para determinar el valor de las precipitaciones máximas en cada una de las subunidades hidrográficas.

Para realizar este análisis es necesario contar con la ubicación georreferenciada de las estaciones seleccionadas con el valor de precipitación para cada periodo de retorno, lo cual hemos detallado en el ítem 2.4.9

Se ha usado el software ARC MAP 10.8.2 aplicando los métodos de distribución espacial de isoyetas máximas mediante las interpolaciones IDW y Kriging usando la extensión Geostatistical Analyst.

Para la selección de la mejor interpolación se tiene en cuenta los siguientes criterios:

- Realizar el análisis de exploración de datos para los diferentes periodos retorno, el cual, permitirá obtener la información sobre los datos a evaluar y seleccionar el método y los parámetros más apropiados para el modelo de interpolación (IDW o Kriging ordinario) para así, producir un mapa de cuantiles, debiendo examinar a distribución de los datos de entrada ya que este método particular supone que los datos se distribuyen normalmente, sin embargo, si los datos no se distribuyen normalmente, debe incluir una transformación de datos como parte del modelo de interpolación. Las herramientas por utilizar en este proceso son las siguientes:
  - **Histograma:** Examina la distribución y las estadísticas resumidas de un conjunto de datos.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

- **Gráfico QQ normal y Gráfico QQ general:** Evalúa si un conjunto de datos tiene una distribución normal y explora si dos conjuntos de datos tienen distribuciones similares, respectivamente.
- **Mapas de Voronoi:** Examina visualmente la variabilidad espacial y la estacionariedad de un conjunto de datos.
- **Análisis de tendencias:** Visualiza y examina tendencias espaciales en un conjunto de datos.

#### 2.4.5. Análisis temporal de las tormentas

Las precipitaciones máximas para una duración entre 1 y 24 horas, y para un intervalo de recurrencia de 100 años en las subcuencas y microcuencas, se determinó, en base a los valores de las precipitaciones máxima en 24 horas y la construcción del hietograma por la metodología del bloque alterno para la parte media alta.

Es preciso mencionar las siguientes consideraciones:

- El caudal máximo instantáneo a considerar, para la actualización de la faja marginal en los tránsitos que la Autoridad Nacional del Agua crea conveniente, de acuerdo a Resolución Jefatural N° 332-2016-ANA, que aprobó el Reglamento para la Delimitación y Mantenimiento de Fajas Marginales, será para un periodo de retorno de 100 años, debido a la presencia de área urbana.
- Para determinar a qué tipo de tormenta se ajusta los eventos máximos extremos del 2017 y 2023 se recurrió a la metodología de la SCS para realizar comparaciones de ascenso de la acumulación y diferencia de la ecuación de la recta.
- Para determinar el hietograma de precipitación se elaboró en base al criterio de bloque alterno, que Imagen en el libro Ven Te Chow “Hidrología Aplicada”.

La estación Pirca ubicada en la parte alta de la cuenca del río Rímac, cuya área de influencia abarca a ciertas sub cuencas tributarios del río Chillón anfitriones de los eventos máximos del 2017 y 2023, que, al contar con data de precipitación horaria dentro de los intervalos de los eventos mencionados nos dio como resultado la identificación del tipo de tormenta.

**Tabla 7: Data horaria de precipitación en la estación Pirca**

| AÑO / MES / DÍA | AÑO  | HORA  | intervalo de tiempo min | tiempo aum | PRECIPITACIÓN (mm/hora) | lluvia acm | intensidad |
|-----------------|------|-------|-------------------------|------------|-------------------------|------------|------------|
| 3/12/2023       | 2023 | 20:00 | 60                      | 60         | 0.1                     | 0.1        | 0.1        |
| 3/12/2023       | 2023 | 21:00 | 60                      | 120        | 0.1                     | 0.2        | 0.1        |

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

|           |      |       |    |      |      |      |      |
|-----------|------|-------|----|------|------|------|------|
| 3/12/2023 | 2023 | 22:00 | 60 | 180  | 0    | 0.2  | 0    |
| 3/12/2023 | 2023 | 23:00 | 60 | 240  | 0    | 0.2  | 0    |
| 3/13/2023 | 2023 | 0:00  | 60 | 300  | 0.1  | 0.3  | 0.1  |
| 3/13/2023 | 2023 | 1:00  | 60 | 360  | 0.1  | 0.4  | 0.1  |
| 3/13/2023 | 2023 | 2:00  | 60 | 420  | 0.1  | 0.5  | 0.1  |
| 3/13/2023 | 2023 | 3:00  | 60 | 480  | 0.1  | 0.6  | 0.1  |
| 3/13/2023 | 2023 | 4:00  | 60 | 540  | 0.1  | 0.7  | 0.1  |
| 3/13/2023 | 2023 | 5:00  | 60 | 600  | 0.1  | 0.8  | 0.1  |
| 3/13/2023 | 2023 | 6:00  | 60 | 660  | 0.1  | 0.9  | 0.1  |
| 3/13/2023 | 2023 | 7:00  | 60 | 720  | 14.6 | 15.5 | 14.6 |
| 3/13/2023 | 2023 | 8:00  | 60 | 780  | 0    | 15.5 | 0    |
| 3/13/2023 | 2023 | 9:00  | 60 | 840  | 0    | 15.5 | 0    |
| 3/13/2023 | 2023 | 10:00 | 60 | 900  | 0    | 15.5 | 0    |
| 3/13/2023 | 2023 | 11:00 | 60 | 960  | 0    | 15.5 | 0    |
| 3/13/2023 | 2023 | 12:00 | 60 | 1020 | 0    | 15.5 | 0    |
| 3/13/2023 | 2023 | 13:00 | 60 | 1080 | 0    | 15.5 | 0    |
| 3/13/2023 | 2023 | 14:00 | 60 | 1140 | 0    | 15.5 | 0    |
| 3/13/2023 | 2023 | 15:00 | 60 | 1200 | 0    | 15.5 | 0    |
| 3/13/2023 | 2023 | 16:00 | 60 | 1260 | 0    | 15.5 | 0    |
| 3/13/2023 | 2023 | 17:00 | 60 | 1320 | 0    | 15.5 | 0    |
| 3/13/2023 | 2023 | 18:00 | 60 | 1380 | 0.1  | 15.6 | 0.1  |
| 3/13/2023 | 2023 | 19:00 | 60 | 1440 | 1.1  | 16.7 | 1.1  |

Fuente: SENAMHI

**Tabla 8: Distribución de lluvia SCS**

| Hora t | TIPO I | TIPO IA | TIPO II | TIPO III |
|--------|--------|---------|---------|----------|
| 1      | 0.018  | 0.025   | 0.011   | 0.010    |
| 2      | 0.035  | 0.050   | 0.022   | 0.020    |
| 3      | 0.056  | 0.083   | 0.035   | 0.032    |
| 4      | 0.076  | 0.116   | 0.048   | 0.043    |
| 5      | 0.101  | 0.161   | 0.064   | 0.058    |



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

|    |       |       |       |       |
|----|-------|-------|-------|-------|
| 6  | 0.125 | 0.206 | 0.080 | 0.072 |
| 7  | 0.156 | 0.268 | 0.098 | 0.089 |
| 8  | 0.194 | 0.425 | 0.120 | 0.115 |
| 9  | 0.254 | 0.520 | 0.147 | 0.148 |
| 10 | 0.515 | 0.577 | 0.181 | 0.189 |
| 11 | 0.624 | 0.624 | 0.235 | 0.250 |
| 12 | 0.682 | 0.664 | 0.663 | 0.500 |
| 13 | 0.727 | 0.701 | 0.772 | 0.751 |
| 14 | 0.767 | 0.736 | 0.820 | 0.811 |
| 15 | 0.799 | 0.768 | 0.850 | 0.849 |
| 16 | 0.830 | 0.800 | 0.880 | 0.886 |
| 17 | 0.854 | 0.827 | 0.898 | 0.904 |
| 18 | 0.878 | 0.853 | 0.916 | 0.922 |
| 19 | 0.902 | 0.880 | 0.934 | 0.939 |
| 20 | 0.926 | 0.906 | 0.952 | 0.957 |
| 21 | 0.945 | 0.930 | 0.964 | 0.968 |
| 22 | 0.963 | 0.953 | 0.976 | 0.979 |
| 23 | 0.982 | 0.977 | 0.988 | 0.989 |
| 24 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Fuente: Hidrología Aplicada Ven te Chow

**Tabla 9: Distribución de lluvia SCS para el periodo de retorno calculado**

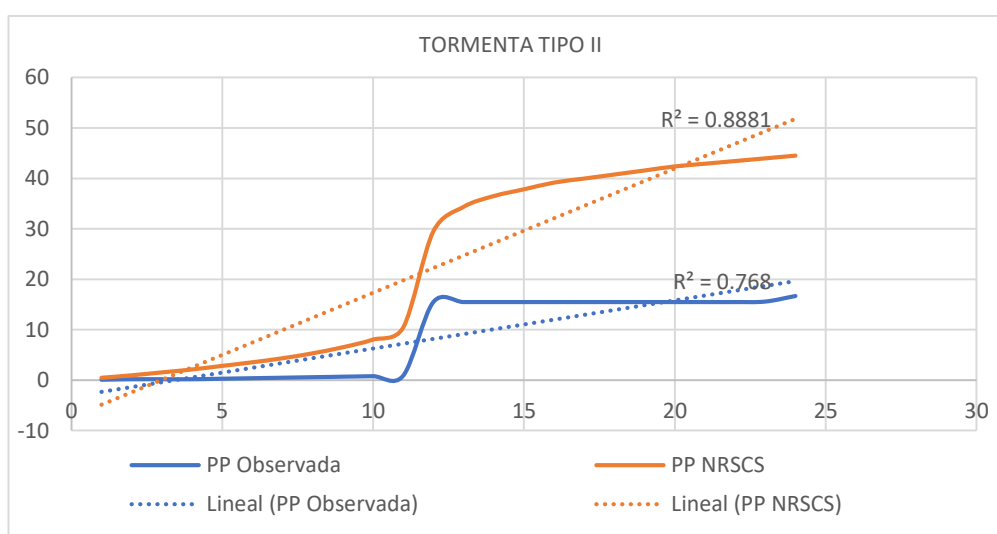
| TIPO I | TIPO IA | TIPO II | TIPO III |
|--------|---------|---------|----------|
| 0.78   | 1.11    | 0.49    | 0.45     |
| 1.56   | 2.23    | 0.98    | 0.89     |
| 2.47   | 3.69    | 1.56    | 1.40     |
| 3.38   | 5.16    | 2.14    | 1.91     |
| 4.47   | 7.16    | 2.85    | 2.56     |
| 5.56   | 9.17    | 3.56    | 3.20     |

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
 “Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

|       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 6.94  | 11.93 | 4.36  | 3.96  |
| 8.63  | 18.91 | 5.34  | 5.12  |
| 11.30 | 23.14 | 6.54  | 6.59  |
| 22.92 | 25.68 | 8.05  | 8.41  |
| 27.77 | 27.77 | 10.46 | 11.13 |
| 30.35 | 29.55 | 29.50 | 22.25 |
| 32.35 | 31.19 | 34.35 | 33.42 |
| 34.13 | 32.75 | 36.49 | 36.09 |
| 35.53 | 34.18 | 37.83 | 37.76 |
| 36.94 | 35.60 | 39.16 | 39.43 |
| 38.00 | 36.78 | 39.96 | 40.22 |
| 39.07 | 37.96 | 40.76 | 41.01 |
| 40.14 | 39.14 | 41.56 | 41.80 |
| 41.21 | 40.32 | 42.36 | 42.59 |
| 42.03 | 41.36 | 42.90 | 43.06 |
| 42.85 | 42.41 | 43.43 | 43.54 |
| 43.68 | 43.45 | 43.97 | 44.02 |

Fuente: elaboración propia

**Figura 6. Identificación del tipo de tormenta**



#### 2.4.6. Hietograma de diseño



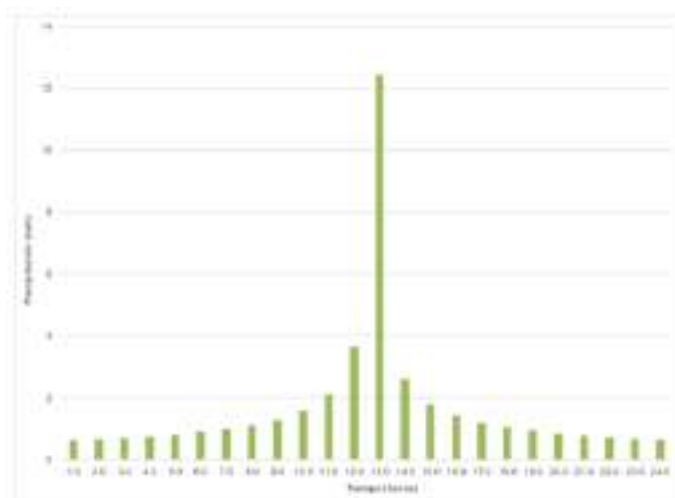
“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

Las precipitaciones usadas en el presente estudio corresponden a las precipitaciones máximas en 24 horas para diferentes periodos de retorno obtenidas.

Una alternativa de modelación meteorológica es asumir comportamientos de la tormenta, esto lo diseñó el Servicio de Conservación de Recursos Naturales de Estados Unidos (NRCS), antiguo Servicio de Conservación de Suelos (SCS) y propone cuatro patrones adimensionales de lluvia acumulada o curva masa, para un periodo de 24 horas (Tipo I, Tipo IA, Tipo II y Tipo III), otra alternativa es asumir que la duración de la tormenta es similar al tiempo de concentración de la cuenca en análisis, sin embargo, lo recomendable es contar con información del comportamiento de tormentas en el ámbito de estudio, logrando resultados más confiables y reduciendo la incertidumbre de los resultados.

Con el fin de dar solidez a los resultados hidrológicos, se ha optado por determinar el comportamiento de las tormentas en base a información histórica existente en el ámbito de estudio. Por lo tanto, los hietogramas de diseño se construyeron promediando los registros horarios de las estaciones Huaros, Mina Colqui, Pariacancha.

**Figura 4: Hietograma Estación Huaros Tr50 años**



*Fuente: Elaboración Propia*

**Figura 5: Hietograma Estación Mina Colqui TR50 años**

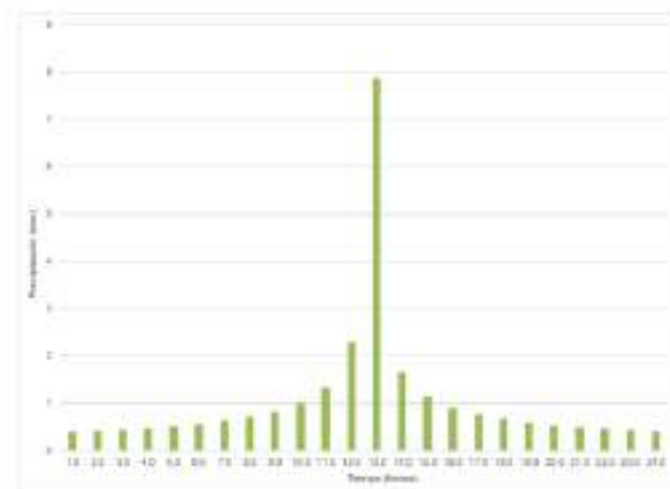


PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

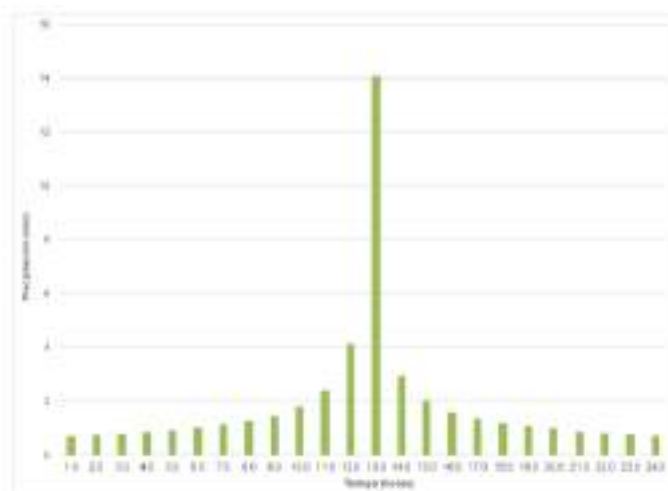


“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”



Fuente: Elaboración Propia

**Figura 6: Hietograma Estación Pariacancha TR50 años**



Fuente: Elaboración Propia

#### 2.4.7. Modelo Precipitación - Escorrentía

U.S. Army Corps of Engineers Hydrologic Engineering Center Hydrologic Modeling System es un software diseñado para simular procesos de precipitación - escorrentía en sistemas hidrológicos. El programa posee un completo entorno de trabajo integrado: base de datos, utilidades de entrada de datos, simulación y herramientas interactivas de consulta de resultados.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

### **Esquema del modelo hidrológico**

Utilizando las herramientas de desarrollo de HEC-HMS se ha trabajado en 1 subcuenca, que sería el área total de la río Chillón. La discretización se realiza partiendo del Modelo Digital de Elevación LandViewer de 5 m.

**Figura 7: Esquema del modelo hidrológico – Río Chillón**



*Fuente: Elaboración propia*

### **Modelo de transformación:**

Dentro de los métodos que contempla el programa para transformar la lluvia en escurrimiento, se describen a continuación los más abordados por la literatura y aplicables a la información disponible y las dimensiones de la cuenca:

- Hidrograma Unitario (HU) de Clark.
- Hidrograma Unitario de Snyder.
- Hidrograma Unitario (HU) del SCS.

El presente estudio ha usado el método de hidrograma unitario SCS, debido a que de acuerdo con el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje del Ministerio de Transportes y Comunicaciones dicho método es aplicable para cuencas menores a 30 km<sup>2</sup>.

- a) Transformación de hidrograma unitario SCS:** El método del hidrograma unitario del Servicio de Conservación de Suelos (SCS) define un hidrograma unitario curvilíneo al establecer primero el porcentaje de la escorrentía unitaria que ocurre antes del caudal máximo. Entonces se puede ajustar un hidrograma unitario triangular al hidrograma unitario curvilíneo para que se pueda calcular la base de tiempo total del hidrograma unitario. Los parámetros que inciden en la transformación hidrograma unitario SCS son los siguientes:



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

- **Factor de tasa pico (PRF):** es un factor aplicado a las ordenadas del hidrograma unitario adimensional SCS que altera la forma del hidrograma mientras mantiene el volumen total de escorrentía. Esta definición corresponde a un factor de tasa pico de 484 que incorpora el porcentaje de escorrentía unitaria antes del pico, la base de tiempo total calculada y las conversiones de unidades al aplicar las ecuaciones dentro del sistema de unidades habitual de EE. UU. Al cambiar el porcentaje de escorrentía unitaria antes del pico, se pueden calcular hidrogramas unitarios alternos para cuencas hidrográficas con topografía variable y otras condiciones que afectan la escorrentía. Se ha encontrado que las cuencas hidrográficas planas generalmente tienen una PRF más baja que puede ser tan pequeña como 100. Las cuencas hidrográficas más empinadas tienen una PRF más grande que puede llegar hasta 600. Para la modelación hidrológica en la cuenca Lurín tomaremos el valor predeterminado PRF de 484
- **Tiempo de retardo:** Este tiempo es un parámetro que describe el tiempo de respuesta hidrológica de la cuenca, representando el tiempo en que se presenta el pico de caudal ante un evento de duración determinada. Este parámetro se obtiene usualmente a través de la calibración de la cuenca. Sin embargo, para cuencas no instrumentadas se pueden usar relaciones en función del tiempo de concentración de la cuenca.

$$TLag = 0.60 * Tc$$

Donde:

$TLag$  = Tiempo de retardo en minutos

$Tc$  = Tiempo de concentración en minutos

En la siguiente tabla se muestra el método de transformación para cada una de las subcuencas

**Tabla 10. Método de transformación**

| Subunidad | Área (km <sup>2</sup> ) | Curva número | Tipo de hietograma | Tlag SCS |
|-----------|-------------------------|--------------|--------------------|----------|
| W380      | 208,05                  | 76           | SCS                | 103,04   |

Fuente: Elaboración propia

### **Modelo de perdidas**

Dentro de los métodos posibles que presenta el programa para determinar las pérdidas por infiltración los más utilizados internacionalmente y que la bibliografía aborda con mayor claridad, posibilitando obtener sus parámetros de manera aproximada, se describen a continuación:

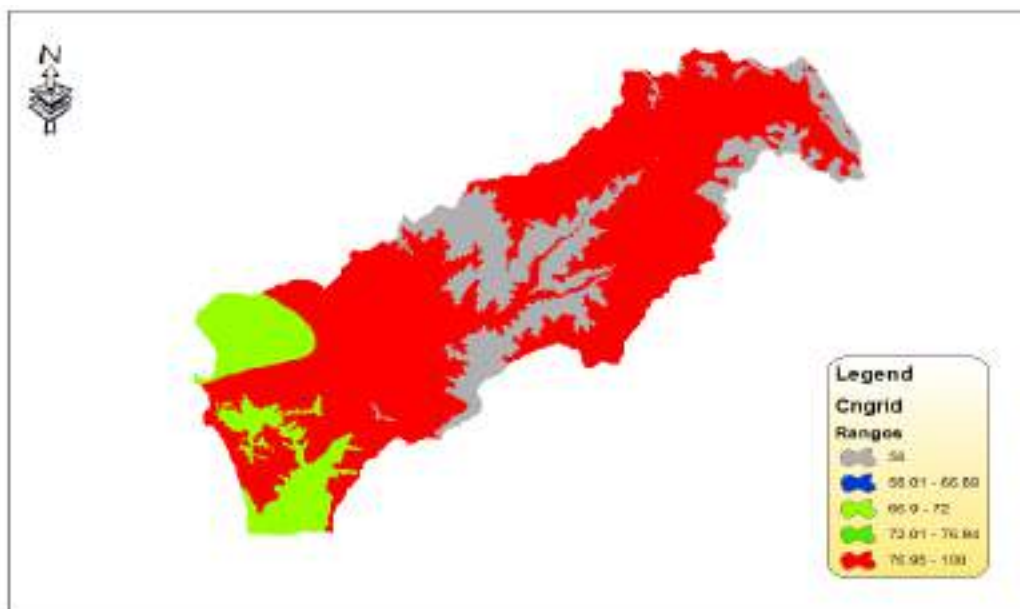
- Método de déficit y tasa constante.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
 “Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

- Método de Green y Ampt.
- Método de pérdida inicial y tasa constante.
- Método número de curva del SCS.

En el Estudio Hidrológico de máximas avenidas en la cuenca del río Chillón – Menciona que el Ministerio del Ambiente, MINAM, como ente encargado de conducir el proceso de inventario y evaluación nacional integrada de los recursos naturales y de los servicios ambientales, ha elaborado el Mapa de Cobertura Vegetal del Perú, el cual constituye una herramienta de gestión del patrimonio natural y a la vez de soporte en la implementación de la Política Nacional del Ambiente. Ver mapa de Cobertura vegetal para la cuenca del río Chillón.

**Figura 8: Mapa de la obtención del CN en la Cuenca**



*Fuente: Estudio Hidrológico de máximas avenidas en la cuenca del río Chillón*

De acuerdo con el estudio hidrológico la curva número calibrado para la río Chillón se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 11. Curva número calibrado**

| Cuenca | Curva Número |
|--------|--------------|
| W380   | 76           |

*Fuente: Estudio Base de Hidrología: Estudio Hidrológico de máximas avenidas en la cuenca del río Chillón*

### **Modelo meteorológico**

Son uno de los componentes principales de un proyecto. El propósito principal es preparar las condiciones meteorológicas de contorno para las subcuencas. Se puede utilizar con muchos modelos de cuenca diferentes,

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
 “Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

sin embargo, los resultados calculados por el Modelo meteorológico se compararán con las subcuencas en los Modelos de cuencas utilizando el nombre de la subcuenca. Si las subcuencas en diferentes modelos de cuenca tienen el mismo nombre, ambas recibirán las mismas condiciones de contorno del modelo meteorológico. Es necesario nombrar cuidadosamente las subcuencas para que se calculen las condiciones de contorno correctas para cada una.

**Figura 9: Modelo Meteorológico**



*Fuente: Software HEC-HMS*

### **Modelo de control**

Se define el inicio y final de simulación, y el intervalo de tiempo en la cual se obtendrá resultados, en el presente estudio se considera un tiempo de simulación de 8 horas, este valor se asume en función a la duración de la tormenta y la duración del flujo se rezago en la cuenca y cauces. Para nuestro caso hacer una simulación durante 24 horas es suficiente para ver los hidrogramas completos en los cauces y cuencas. La configuración que se hizo en el HEC-HMS se muestra en la figura siguiente:

**Figura 10: Especificaciones de control**



*Fuente: Software HEC-HMS*

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
 “Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

#### 2.4.8. Selección y sustento de período de retorno y caudal de diseño

De la evaluación hidrológica realizada en la río Chillón, se han obtenido caudales para distintos periodos de retorno (10, 25, 50, 100, y 200 años). Para el propósito final del presente estudio, que es la delimitación de fajas marginales. Consultada la normativa vigente, como es la Resolución Jefatural N° 332-2016-ANA, que aprueba el Reglamento para la Delimitación y Mantenimiento de Fajas Marginales. Se tiene que: *“La determinación de los caudales máximos se establece de acuerdo con los siguientes criterios:*

*En cauces naturales de agua colindantes a terrenos agrícolas: periodo de retorno de 50 años.*

*En cauces naturales de agua colindantes a asentamientos poblacionales: periodo de retorno de 100 años.”*

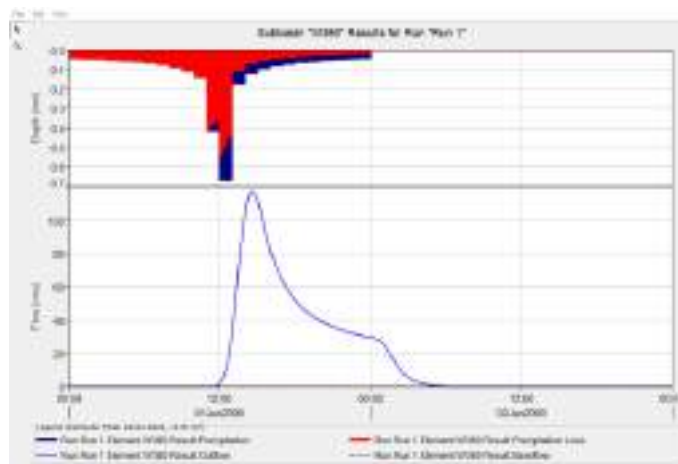
Bajo las disposiciones establecidas en la normativa vigente en materia de delimitación de fajas marginales y efectuado el estudio hidrológico de máximas avenidas se recomienda considerar los caudales determinados para un periodo de retorno de 50 años, porque existen viviendas y/o poblaciones asentadas próximas y en los mismos cauces de las quebradas en estudio.

**Tabla 12. Caudales máximos recomendados para delimitación de faja marginal**

| Cuenca      | Área (km <sup>2</sup> ) | Caudal máximo para 50 años de retorno (m <sup>3</sup> /s) |
|-------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>W380</b> | 208,05                  | 117,56                                                    |

Fuente: Elaboración propia

**Figura 11: Hidrograma para el periodo de retorno de 50 años**



Fuente: Elaboración propia

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
 “Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

## 2.5. Topografía.

### 2.5.1. Red Geodésica

Se ha recopilado la información topográfica de los estudios básicos para la delimitación de faja marginal de la quebrada Viscas y río Chillón denominado: «Levantamiento topográfico mediante fotogrametría con el uso de aeronave pilotada a distancia - RPA» proporcionada por la Autoridad Nacional del Agua dentro del cual se detalla la verificación de los hitos de la red primaria y secundaria.

Dentro de la red primaria está compuesta de ocho puntos geodésicos de orden «C», los cuales han sido certificado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) con el nombre «Autoridad Nacional del Agua» en agosto de 2024.

Para el área de estudio del río Chillón en el tramo Huaros, se ha tomado en cuenta el punto de control de orden C.

**Figura 12: Punto de control de orden «C».**



*Fuente: Estudios básicos para la delimitación de faja marginal de la quebrada Viscas y río Chillón*

**Tabla 13. Puntos de control certificado.**

| PUNTO   | ESTE        | NORTE         | Cota      |
|---------|-------------|---------------|-----------|
| 1015482 | 335 186,381 | 8 739 083,064 | 3 727,619 |

*Fuente: Estudios básicos para la delimitación de faja marginal de la quebrada Viscas y río Chillón*

### 2.5.2. Modelo Digital de Terreno

En el «Estudios básicos para la delimitación de faja marginal de la quebrada Viscas y río Chillón» menciona el levantamiento topográfico mediante fotogrametría con el uso de aeronave piloteada a distancia en la cual se obtuvo el DSM y DTM.

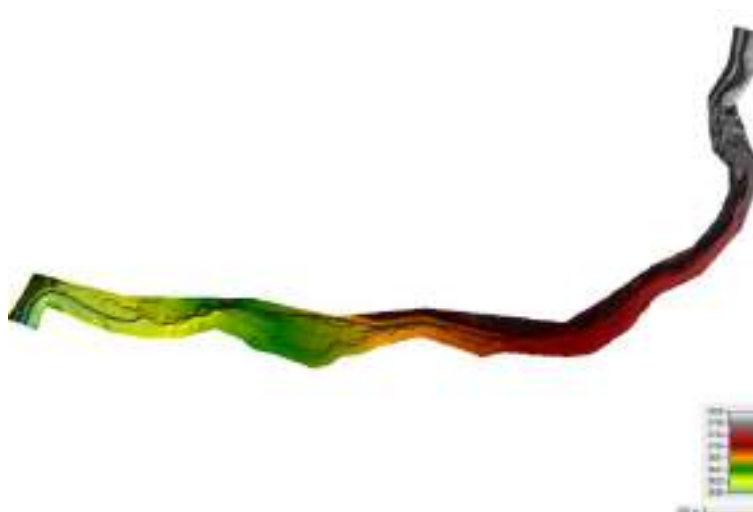
Esta topografía fue generada en formato ráster en del tipo TIF para luego ser cargado al programa HEC-RAS a una resolución de píxel de 0.1 m x 0.1 m.

Para el presente estudio tomaremos solamente el tramo correspondiente a río Chillón – Huaro – Tramo 03 para realizar la modelación hidráulica respectiva, que servirá para la delimitación de la faja marginal.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

**Figura 13: Modelo Digital de Elevación del río Chillón-Huaro-Tramo 03**



*Fuente: Informe de estudio de Modelo Hidráulico Base Paquete R-09 Río Mala*

### 2.5.3. Eje del cauce

La conformación del eje del río Chillón – Huaro – Tramo 03 se ha determinado a partir de la red topografía de curvas de nivel, convertida en modelo digital de elevación. El tramo trazado principal comprende la siguiente longitud:

**Tabla 14. Longitud de cauce**

| Eje       | Longitud (Km) |
|-----------|---------------|
| Principal | 3,89          |

*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 14: Eje de cauce**



*Fuente: Elaboración propia*

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
 “Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

#### 2.5.4. Pendiente del cauce

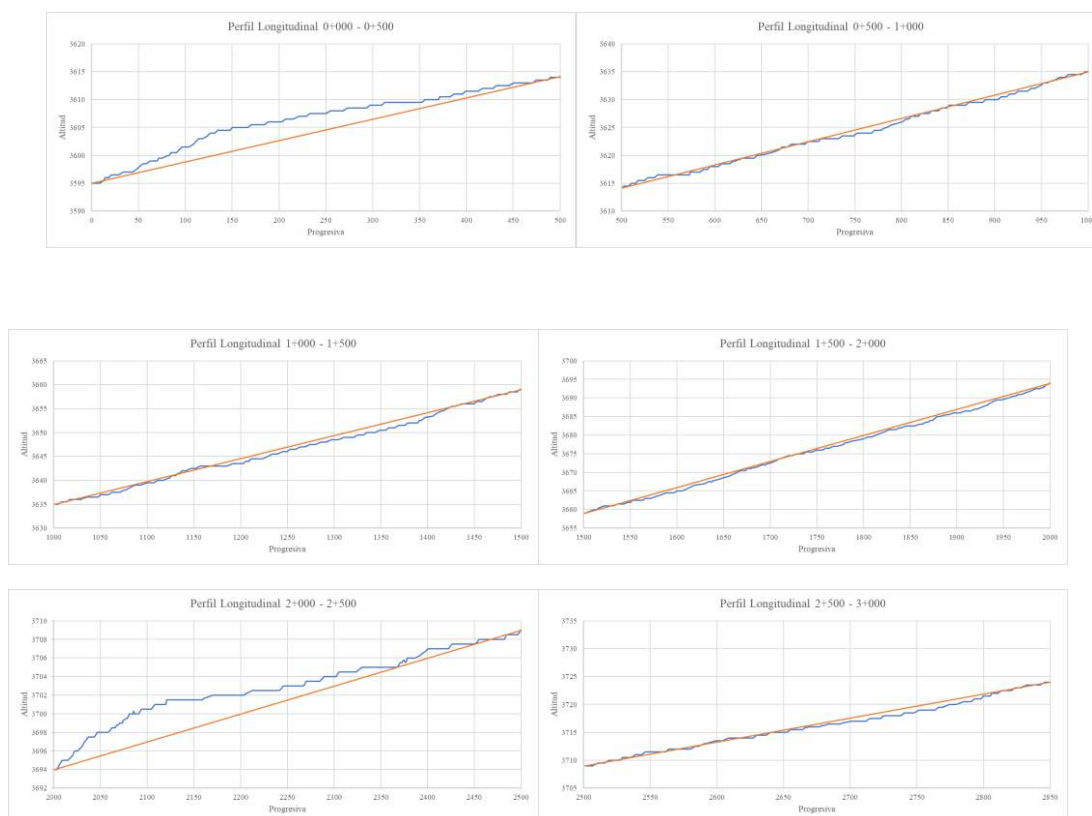
Es una de las variables principales que determina la respuesta morfológica del cauce que actúa directamente en la dinámica propia del lecho del torrente. La forma del perfil longitudinal del cauce es el resultado de un número de factores actuantes e independientes, los cuales representan un balance entre la capacidad de transporte del cauce y el tamaño y cantidad de sedimentos disponibles y existentes para finalmente ser transportados a diferentes localizaciones que por esta condición el lecho está en constante cambio.

**Tabla 15. Pendiente cauce – Río Chillón**

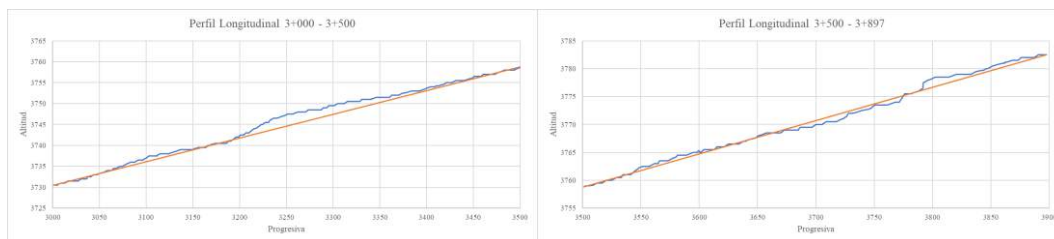
| Río Chillón   |       |            |       |       |
|---------------|-------|------------|-------|-------|
| TRAMO 1       | DIST. | ELEV. DIFF | SLOPE |       |
| 0+000 – 0+500 | 500   | 19.161     | 2.19° | 3.82% |
| 0+500 – 1+000 | 500   | 20.828     | 2.39° | 4.17% |
| 1+000 – 1+500 | 500   | 24.004     | 2.75° | 4.80% |
| 1+500 – 2+000 | 500   | 34.993     | 4°    | 7.00% |
| 2+000 – 2+500 | 500   | 15         | 1.72° | 3.00% |
| 2+500 – 3+000 | 500   | 21.5       | 2.46° | 4.30% |
| 3+000 – 3+500 | 500   | 28.325     | 3.24° | 5.67% |
| 3+500 – 3+897 | 397   | 23.671     | 3.41° | 5.97% |

*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 15: Perfiles longitudinales del cauce**



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”



Fuente: Elaboración propia

### 2.5.5. Zonas críticas

De acuerdo con la página de SIGRID de CENEPRED no presenta estudios en la cual se identifiquen la población vulnerable por activación de quebradas en los años 2016-2017.

## 2.6. Simulación Hidráulica 2D.

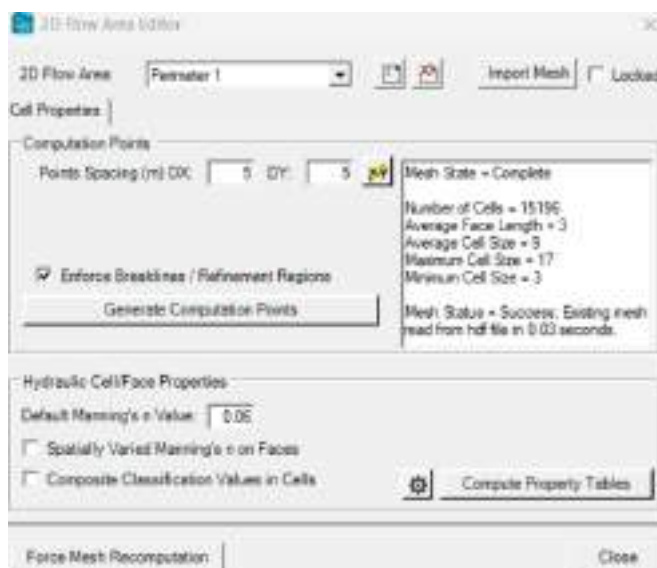
### 2.6.1. Descripción del modelo.

El modelo hidráulico fue realizado con el programa HEC-RAS, que consta de un módulo hidrodinámico que permite la simulación bidimensional del cauce, definiendo zonas inundables, haciendo uso de la información topográfica trabajada en el software GIS para la elaboración una malla de triángulos (TIN), topografía y el archivo que delimite la zona de estudio, ha realizado la malla para luego transforme a formato RASTER.

### 2.6.2. Configuración del modelo.

Se realizó el preprocesamiento de datos con la creación, asignando las condiciones de contorno, propiedades y la malla no estructurada de 5.0 m, siendo esta discretización del modelo generado a partir de la geometría.

Figura 16: Tamaño de malla



Fuente: Elaboración propia

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
 “Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

### 2.6.3. Coeficiente de rugosidad.

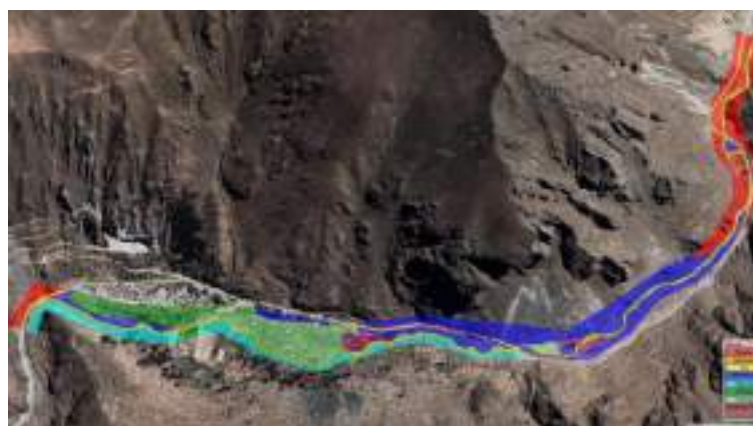
Los valores correspondientes al parámetro de rugosidad, coeficiente de rugosidad de Manning, se han obtenido en base a la clasificación de los tipos de cobertura y suelo con ayuda de imágenes satelitales y sistemas de información geográfica (SIG). Además, se ha tomado como referencia diversos libros y manuales, que toman en cuenta múltiples factores para el cálculo del coeficiente de Manning, como: irregularidad, variación en la sección transversal, obstrucciones, vegetación, factor por corrección por meandros, entre otros.

**Tabla 16. Coeficientes de rugosidad de Manning empleado en la simulación hidráulica de ríos.**

| Descripción               | Manning mínimo |
|---------------------------|----------------|
| Suelo desnudo             | 0,022          |
| Infraestructura           | 0,033          |
| Cauce                     | 0.06           |
| Rio                       | 0.06           |
| Vegetación densidad media | 0.05           |
| Vegetación densidad baja  | 0.035          |

*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 17: Rugosidades en el modelo hidráulico**



*Fuente: Elaboración propia*

### 2.6.4. Condiciones de frontera externa (aguas arriba y abajo)

#### Condiciones de contorno

Se entiende por condiciones de contorno aquellas que definen el comportamiento de un modelo en sus límites.

Con la definición ya queda claro que en una simulación o modelización hidráulica de un tramo de río existirán dos condiciones de contorno: los límites superior e inferior del modelo, esos límites son más comúnmente conocidos como condiciones de contorno aguas abajo y aguas arriba.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

Teniendo en cuenta que en modelamientos en 2D se deben tener en consideración las condiciones de flujo para caudales variables y no permanentes, lo cual se representa en hidrogramas.

En el caso de TR 50 años, presentamos dos condiciones de contorno, en la que tenemos 1 condición de entrada para el ingreso hidrogramas y 1 condiciones de salida ubicada aguas abajo del río Chillón, así como en las posibles llanuras de inundación.

Figura 18: Condiciones de frontera



Fuente: Elaboración propia

Figura 19: Ingreso del flujo no permanente

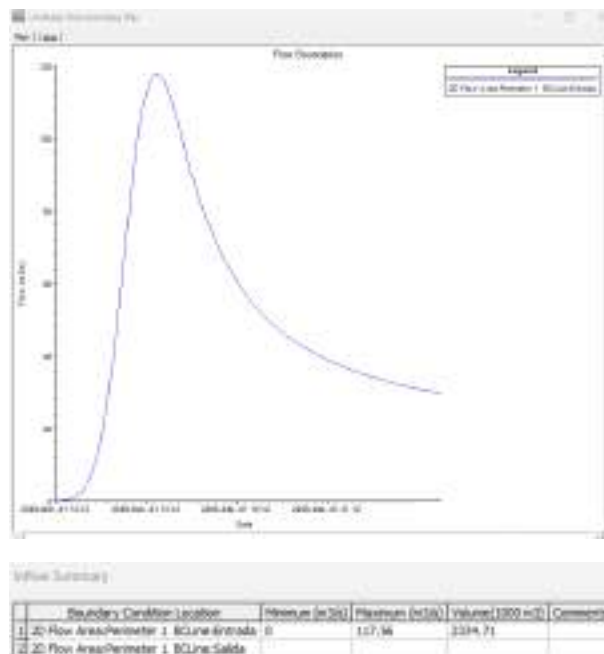
Fuente: Elaboración propia

Presentamos un hidrograma que es un parámetro necesario para las condiciones de contorno de ingreso en el modelo HEC-RAS:



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

**Figura 20: Hidrogramas de entrada ingresados en el software HEC-RAS – TR 50 años**



Fuente: Elaboración propia

## 2.6.5. Resultados Generales.

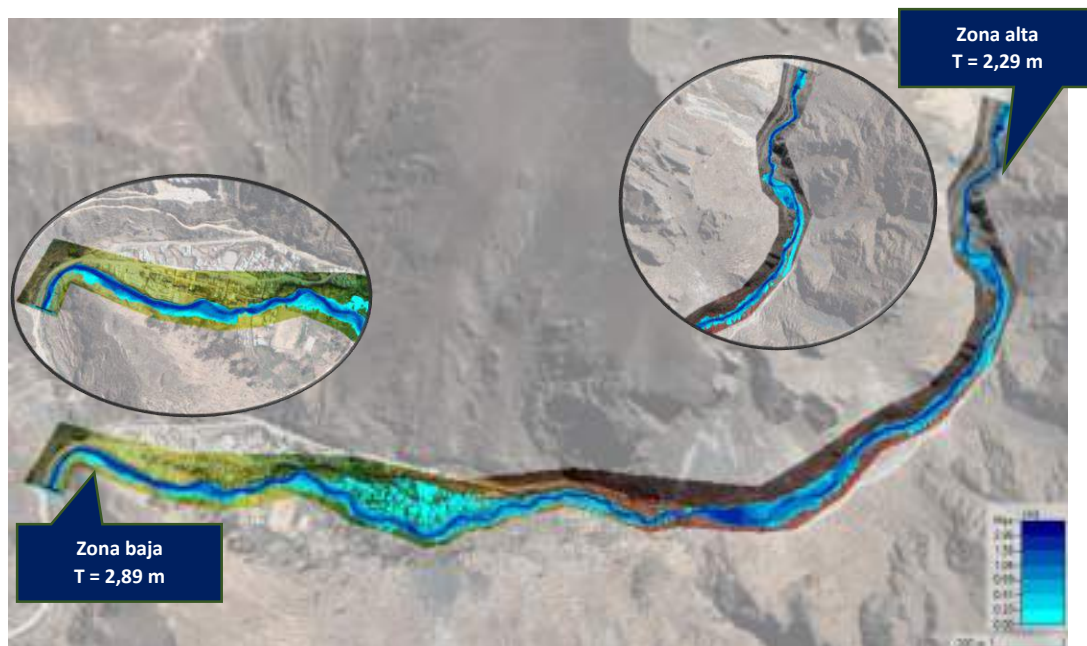
### Identificación de tirantes

En la parte alta del tramo de río se observa que el caudal de entrada es de 117,56 m<sup>3</sup>/s, con tirantes de hasta 2,29 m, para el periodo de retorno de 50 años. Así mismo en la zona baja alcanza un tirante de 2,89 m, con un caudal de salida de 113,26 m<sup>3</sup>/s.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

**Figura 21: Tirantes máximos para el TR 50 años**

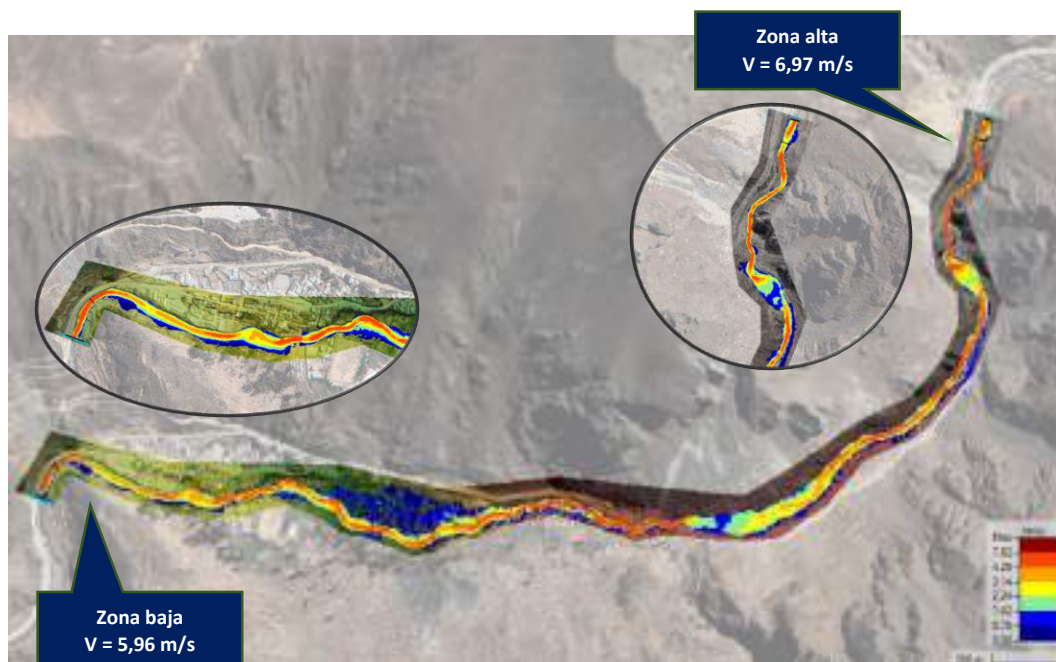


Fuente: Elaboración propia

### **Identificación de velocidades**

En la zona alta del tramo del río se muestran velocidades de hasta 6,97 m/s, debido a las altas pendientes que se originan, mientras que en la zona baja se tiene velocidades de hasta 5,96 m/s, ante una posible activación para el periodo de retorno de 50 años.

**Figura 22: Velocidades máximas para el TR 50 años**



Fuente: Elaboración propia

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

#### 2.6.6. Puntos críticos.

Respecto a los tramos afectados, en la parte media en la margen derecha existe un punto crítico de inundación en el que se encuentran ubicadas unas piscigranjas y en la margen izquierda se encuentran ubicadas algunas viviendas; esto se debe a que la cota de esta zona es más baja que la del cauce; por lo que ha resultado pertinente proponer un ancho mayor de la faja marginal en dichos tramos.

**Figura 23: Velocidades máximas para el TR 50 años**



*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 24: Velocidades máximas para el TR 50 años**



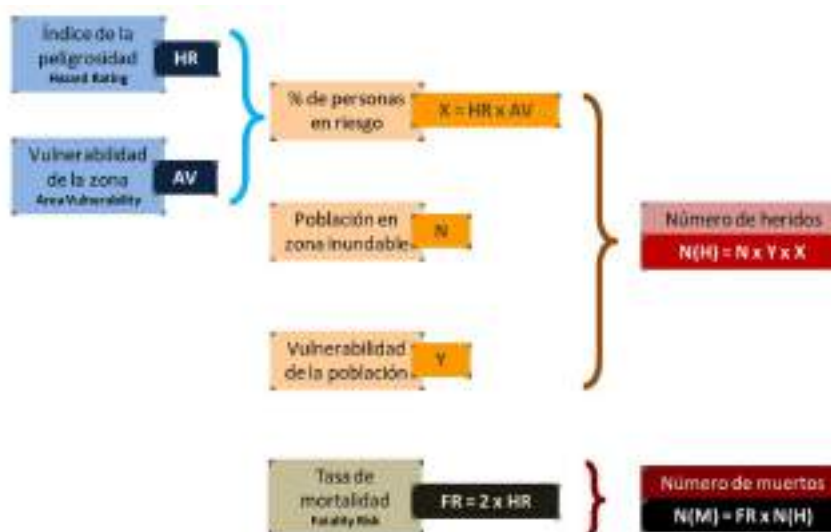
*Fuente: Elaboración propia*

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

## 2.7. Índice y nivel de peligrosidad

Uno de los criterios tomados para la delimitación de la faja marginal es el índice de Peligrosidad de Hazar Rating (HR), dicho índice es parte de los procesos de la metodología realizada por el Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales (DEFRA) del Reino Unido, organismo dependiente del gobierno británico responsable de la política y regulaciones relacionadas con el medio ambiente, la alimentación y aspectos rurales.

**Figura 25: Descripción del proceso de cálculo de heridos y muertos según la DEFRA**



Fuente: Propuesta de Mínimos para la Metodología de realización de los Mapas de Riesgo de Inundación  
– Ministerio De Agricultura, Alimentación Y Medio Ambiente

### HR, Índice de Peligrosidad

Se trata de un índice que se rige por la siguiente ecuación que depende de tres variables:

$$HR = d(v + 0.5) + DF$$

Donde:

- v: Velocidad (m/s)
- d: Calado: (m)
- DF (Debris Flow, flujo de escombros): dependiendo de la probabilidad d e que su presencia suponga una amenaza importante adicional a la propia inundación. Los valores se encuentran dentro del rango 0-1

Los valores de velocidad se pueden obtener directamente de los ráster derivados de la modelización hidráulica o mediante simplificaciones a partir del raster de veloci

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

dades para  $T=100$  años de período de retorno, que es de obligada obtención para la definición de la Zona de Flujo Preferente.

La propuesta de simplificación supondría la zonificación del ráster de velocidades en tres recintos con valor fijo de velocidad:

- Los pixeles con  $v \leq 1 \text{ m/s}$  o aquellas zonas de la envolvente de T500 que quedan sin valor al extenderse fuera de la envolvente de T100, contarían con un valor fijo de  $V = 1 \text{ m/s}$ .
- Los pixeles con  $1 \text{ m/s} < v \leq 2 \text{ m/s}$  contarían con un valor fijo de  $2 \text{ m/s}$ .
- Los pixeles con  $2 \text{ m/s} \leq v$  contarían con un valor de  $3 \text{ m/s}$ .

El valor del flujo de escombros tiene como influencia en aquellos casos en que calados y velocidades sea reducidos depende del calado y el tipo de suelo según el siguiente cuadro:

**Tabla 17. Asignación del coeficiente del flujo de escombros**

| Calado                        | Cultivos | Bosques | Urbano |
|-------------------------------|----------|---------|--------|
| 0 – 0,25 m                    | 0        | 0       | 0      |
| 0,25 – 0,75 m                 | 0        | 0,5     | 1      |
| $d > 0,75 \text{ y/o } v > 2$ | 0,5      | 1       | 1      |

Fuente: Propuesta de Mínimos para la Metodología de realización de los Mapas de Riesgo de Inundación – Ministerio De Agricultura, Alimentación Y Medio Ambiente

El índice HR ya da una idea del grado de peligrosidad en la zona inundable:

**Tabla 18. Valor de HR con la descripción correspondiente y el tipo de peligrosidad**

| Valor de HR | Descripción                        | Tipo de peligrosidad |
|-------------|------------------------------------|----------------------|
| 0           | Seguridad                          | Ninguno              |
| 0,00– 0,75  | Precuación                         | Bajo                 |
| 0,75 – 1,5  | Peligroso para algunos (niños)     | Moderado             |
| 1,5 – 2,5   | Peligroso para la mayoría de gente | Significativo        |
| > 2,5       | Peligroso para todos               | Extremo              |

Fuente: Propuesta de Mínimos para la Metodología de realización de los Mapas de Riesgo de Inundación – Ministerio De Agricultura, Alimentación Y Medio Ambiente

De la simulación para el escenario del periodo de retorno de 100 años se obtuvo los índices de peligrosidad de Hazard Rating la cual se presenta en los mapas de los anexos adjuntados en este informe. En ese caso se analizó aguas abajo del río Chillón

Con respecto a las áreas afectadas aguas abajo, el cauce muestra un índice de peligrosidad significativo a extremo. Mientras que las zonas inundables muestran un índice de peligrosidad baja. Si bien no es peligroso para la mayoría de personas del centro poblado Pucará se debería considerar como punto crítico ya que no cuenta con obras de protección y/o mejoras en la conducción del flujo, en caso de que suceda un evento extremo.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

**Figura 26: Índice de peligrosidad aguas debajo de la río Chillón**



*Fuente: Elaboración propia*

## **2.8. Medidas preventivas para mitigar el impacto negativo de peligro.**

Las Pautas metodológicas para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en los Proyectos de Inversión Pública indica algunas medidas estructurales para mitigar el impacto negativo del peligro por inundación, que se describirán a continuación:

### **a) Programas de renovación urbana**

- Ejecutar programas de renovación urbana, de mejoramiento y reforzamiento de viviendas y estructuras vulnerables en zonas de riesgos, minimizando los efectos de posibles desastres.

### **b) Obras de derivación y conducción**

- Cuando el trazo del canal o tubería sigue paralelo al cauce del río y se encuentra en el área de inundación, se debe diseñar obras de defensa ribereña ubicadas paralelas al trazo del canal o tubería a fin de evitar la erosión del material de la plataforma de las obras.

### **c) Medidas no estructurales de reducción del riesgo**

#### **• Inundaciones**

Reubicación de asentamientos poblacionales aplicando los criterios de la ley 29869 Ley de reasentamiento poblacional.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

## 2.9. Factor Sociocultural.

Según el Sistema de Información Geográfica de Arqueología (SIGDA) el área por donde se propone la faja marginal, se encuentra «Andenes de Cullhuay B Sitio Arqueológico», «Andenes de Cullhuay A Sitio Arqueológico», «Chichina Sitio Arqueológico», «Cushpa Grande-Sector A Sitio Arqueológico», «Cushpa Chico-Cushpa Grande-Murallas de Capur Sitio Arqueológico» y «Chicrin Sitio Arqueológico» existiendo presencia de un sitio arqueológico, cabe mencionar que la propuesta de la delimitación de la faja marginal no afecta dicho sitio arqueológico, la información viene siendo necesaria para los fines que ameritan y a la vez tener en cuenta la parte histórica de la zona.

**Figura N° 1. Vista de zonas arqueológicas.**



Fuente: SIGDA



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

### 3. DELIMITACIÓN DE LA FAJA MARGINAL

#### 3.1. Dimensionamiento de la faja marginal.

Marginal existente y con vigencia, antes de la aprobación de la presente. Sobre ella se actualizarán donde sea necesario y de acuerdo con los resultados de la modelación hidráulica, los tramos correspondientes, de acuerdo con los criterios siguientes:

- El reglamento de fajas marginales de la ANA determina que, una vez determinado el límite superior de la ribera, se establece el ancho mínimo de la faja marginal de acuerdo con lo señalado en el artículo 12, por tanto, se propone un ancho mínimo de 3.0 metros para cada margen, a partir del límite de la ribera, debido a que la pendiente del tramo del río Chillón y sus aportantes, su tipo de fuente es quebrada y tramos de ríos de alta pendiente (mayores a 2%) encañonado de material rocoso.

**Tabla 19. Ancho mínimo de la faja marginal de acuerdo con el tipo de fuente**

| Tipo de fuente                                                                                 | Ancho mínimo (m) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Quebradas y tramos de ríos de alta pendiente (mayores a 2%) encañonados de material rocoso     | 3                |
| Tramo de ríos con pendiente media (1 – 2%)                                                     | 4                |
| Tramos de ríos con baja pendiente (menores a 1%) y presencia de defensas vivas                 | 6                |
| Tramos de ríos con baja pendiente (menores a 1%) y riberas desprotegidas                       | 10               |
| Tramos de ríos con estructuras de defensas ribereñas (Gaviones, diques, enrocados, muros, etc) | 4 <sup>1</sup>   |
| Tramos de río de selva con baja pendiente (menores a 1%)                                       | 25               |
| Lagos y lagunas                                                                                | 10               |
| <sup>1</sup> Medidos a partir del pie de talud externo                                         |                  |

Fuente: Resolución Jefatural N° 332- 2016-ANA

Cabe al aclarar de acuerdo al Artículo N° 114 del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, se determinan los criterios para la delimitación de las riberas y faja marginal respectivamente como b) Espacio necesario para la construcción, conservación y protección de las defensas ribereñas de los cauces y c) El espacio necesario para los usos públicos que se requieran.

#### 3.2. Verificación Técnica de Campo

Mediante Memorando N°4256-2024-ANA-AAA.CF de fecha 2024-11-27, se solicita a la Administración Local del Agua (ALA) Chillón Rímac Lurín que realice la verificación técnica de campo. Mediante Oficio N°0144-2025-ANA-AAA.CF-ALA.CHRL la ALA Chillón Rímac Lurín notifica a la Municipalidad Distrital de Huaros, a fin de que participen de la verificación técnica de campo programada para el día miércoles 12 de febrero de 2025 a las 02:00 pm, teniendo como punto de encuentro la localidad de Culhuay.

Mediante Informe N°0003-2025/P\_ALACHRL\_08/JEAC, la ALA Chillón Rímac Lurín realizó el informe respecto a la verificación técnica de campo en la que se constata lo siguiente:



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

- El primer tramo del río Chillón, se encuentra entre los hitos margen derecha HD01 hasta el HD-11, y por la margen izquierda HI 01 hasta HI 09.
- Entre los Hitos de la margen derecha HD-03 y HD-08, coordenadas UTM GWS 84 (332893 m E – 8739080 m) y (333521 m E – 8739004 m N), respectivamente, se observa la existencia de viviendas instaladas de material noble y precario, muros de protección en mal estado.
- En la margen Izquierda a la altura del Hito HI-03, coordenadas UTM WGS 84 (332894 m E – 8739024 m N), se ubica una piscigranja abandonada
- El segundo tramo del río Chillón, se encuentra entre los hitos margen derecha HD11 hasta el HD-29, y por la margen izquierda HI 09 hasta HI 25, de lo cual se observa que no existen centro poblados, pero si la construcción de tres (03) piscigranjas en el recorrido.
- Se concluye establecer la Delimitación de la faja marginal del río Chillón – progresiva 109+000 Km a 112+900 Km (3,90 Km), con un total de 54 hitos georreferenciados y validados en coordenadas UTM WGS 84, de los cuales 29 hitos corresponden a la margen derecha y 25 hitos a la margen izquierda.

### 3.3. Límites de la faja marginal del río Chillón

La propuesta de hitos de la faja marginal para el río Chillón se detalla en siguiente cuadro:

**Tabla 20. Propuesta de Hitos de la faja marginal**

| FAJA MARGINAL – RIO CHILLON - HUAROS PROGRESIVA 109+000 Km – 112 + 900 Km MARGEN DERECHA |          |           |       |          |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|-------|----------|-----------|
| PUNTO                                                                                    | ESTE (m) | NORTE (m) | PUNTO | ESTE (m) | NORTE (m) |
| HD-01                                                                                    | 332 792  | 8 738 945 | HD-16 | 334 258  | 8 738 955 |
| HD-02                                                                                    | 332 819  | 8 739 039 | HD-17 | 334 452  | 8 738 894 |
| HD-03                                                                                    | 332 893  | 8 739 081 | HD-18 | 334 803  | 8 738 930 |
| HD-04                                                                                    | 333 162  | 8 738 967 | HD-19 | 334 971  | 8 739 031 |
| HD-05                                                                                    | 333 221  | 8 738 984 | HD-20 | 334 989  | 8 739 071 |
| HD-06                                                                                    | 333 301  | 8 738 958 | HD-21 | 335 074  | 8 739 129 |
| HD-07                                                                                    | 333 456  | 8 739 015 | HD-22 | 335 186  | 8 739 161 |
| HD-08                                                                                    | 333 521  | 8 739 005 | HD-23 | 335 338  | 8 739 299 |
| HD-09                                                                                    | 333 596  | 8 738 970 | HD-24 | 335 386  | 8 739 459 |
| HD-10                                                                                    | 333 720  | 8 738 965 | HD-25 | 335 384  | 8 739 495 |
| HD-11                                                                                    | 333 753  | 8 738 984 | HD-26 | 335 294  | 8 739 609 |
| HD-12                                                                                    | 333 854  | 8 738 978 | HD-27 | 335 303  | 8 739 759 |
| HD-13                                                                                    | 333 935  | 8 738 944 | HD-28 | 335 382  | 8 739 861 |
| HD-14                                                                                    | 334 108  | 8 738 929 | HD-29 | 335 403  | 8 740 010 |
| HD-15                                                                                    | 334 211  | 8 738 957 |       |          |           |

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

| FAJA MARGINAL – RIO CHILLON - HUAROS PROGRESIVA 109+000 Km – 112 + 900 Km MARGEN IZQUIERDA |          |           |       |          |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|-------|----------|-----------|
| PUNTO                                                                                      | ESTE (m) | NORTE (m) | PUNTO | ESTE (m) | NORTE (m) |
| HI-01                                                                                      | 332 822  | 8 738 936 | HI-14 | 334 832  | 8 738 815 |
| HI-02                                                                                      | 332 853  | 8 739 019 | HI-15 | 335 024  | 8 738 957 |
| HI-03                                                                                      | 332 894  | 8 739 025 | HI-16 | 335 048  | 8 739 029 |
| HI-04                                                                                      | 333 154  | 8 738 900 | HI-17 | 335 102  | 8 739 070 |
| HI-05                                                                                      | 333 306  | 8 738 891 | HI-18 | 335 214  | 8 739 097 |
| HI-06                                                                                      | 333 427  | 8 738 942 | HI-19 | 335 389  | 8 739 250 |
| HI-07                                                                                      | 333 596  | 8 738 898 | HI-20 | 335 460  | 8 739 479 |
| HI-08                                                                                      | 333 630  | 8 738 854 | HI-21 | 335 450  | 8 739 538 |
| HI-09                                                                                      | 333 825  | 8 738 785 | HI-22 | 335 368  | 8 739 648 |
| HI-10                                                                                      | 333 897  | 8 738 790 | HI-23 | 335 355  | 8 739 749 |
| HI-11                                                                                      | 334 196  | 8 738 888 | HI-24 | 335 435  | 8 739 826 |
| HI-12                                                                                      | 334 257  | 8 738 883 | HI-25 | 335 465  | 8 739 996 |
| HI-13                                                                                      | 334 445  | 8 738 824 |       |          |           |

Fuente: Elaboración propia

#### 4. CONCLUSIONES. Y RECOMENDACIONES.

##### 4.1. Conclusiones

- La faja marginal se ha conformado en base a los resultados hidráulicos de inundaciones, en función a los caudales estimados en HEC-HMS, seleccionando el hidrograma del río Chillón para el periodo de retorno de 50 años por tratarse de una zona agrícola y de acuerdo a los criterios del «Reglamento para la delimitación y mantenimiento de las fajas marginales de los cauces de agua naturales o artificiales».

| Cuenca | Área (km <sup>2</sup> ) | Caudal máximo para periodo de retorno de 50 años (m <sup>3</sup> /s) |
|--------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| W380   | 208,05                  | 117,56                                                               |

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo con la información topográfica, esta ha sido proporcionada por la Autoridad Nacional del Agua, se encuentra compuesta de un punto geodésico de orden «C», el cual han sido certificado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) con el nombre «Autoridad Nacional del Agua» en agosto de 2024.

##### Puntos de control certificado

| PUNTO   | ESTE        | NORTE         | Cota      |
|---------|-------------|---------------|-----------|
| 1015482 | 335 186,381 | 8 739 083,064 | 3 727,619 |

Fuente: Estudios básicos para la delimitación de faja marginal de la quebrada Viscas y río Chillón

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

- Respecto a los coeficientes de rugosidad de Manning, estos fueron utilizados de acuerdo con el “Informe de estudio de Modelo Hidráulico Base Paquete R-09 Río Mala” proporcionado por la ANIN. Obteniéndose lo siguiente:

#### Valores de Manning

| Descripción               | Manning |
|---------------------------|---------|
| Cauce                     | 0,060   |
| Grava y arena             | 0,033   |
| Suelo urbano              | 0,120   |
| Suelo desnudo             | 0,035   |
| Rocas                     | 0,028   |
| Infraestructura activa    | 0,022   |
| Vegetación densidad media | 0,050   |
| Vegetación densidad baja  | 0,035   |
| Diques de tierra          | 0,050   |

- Se ha realizado la configuración del modelo estableciendo mallas zonificadas lo que significa asignar un tamaño de malla no estructurada de 5m en zonas de inundación y 3m en la zona urbana.
- La propuesta de hitos de la faja marginal para el río Chillón en el tramo ubicado en el distrito de Huaros, provincia de Canta, departamento de Lima se detalla en el siguiente cuadro:

| Río Chillón– Huaros Progresiva 109+000 Km – 112 + 900 Km Longitud 3,90 Km |                  |         |                      |         |                        |               |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------|---------|----------------------|---------|------------------------|---------------|
| Cuerpo de Agua                                                            | Sector           | Inicio  |                      | Final   |                        | Longitud (km) |
|                                                                           |                  | Este    | Norte                | Este    | Norte                  |               |
| Río                                                                       | Chillón - Huaros | 332 804 | 8 738 942            | 335 439 | 8 740 005              | 3,90          |
| Nº HITOS                                                                  |                  | 54      | Hitos Margen Derecha |         | Hitos Margen Izquierda |               |
|                                                                           |                  |         | 29                   |         | 25                     |               |

- Para de la delimitación de la faja marginal se ha considerado lo establecido en el artículo 12 de la RJ 332-2016-ANA.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

| FAJA MARGINAL – RIO CHILLON - HUAROS PROGRESIVA 109+000 Km – 112 + 900 Km MARGEN DERECHA |          |           |       |          |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|-------|----------|-----------|
| PUNTO                                                                                    | ESTE (m) | NORTE (m) | PUNTO | ESTE (m) | NORTE (m) |
| HD-01                                                                                    | 332 792  | 8 738 945 | HD-16 | 334 258  | 8 738 955 |
| HD-02                                                                                    | 332 819  | 8 739 039 | HD-17 | 334 452  | 8 738 894 |
| HD-03                                                                                    | 332 893  | 8 739 081 | HD-18 | 334 803  | 8 738 930 |
| HD-04                                                                                    | 333 162  | 8 738 967 | HD-19 | 334 971  | 8 739 031 |
| HD-05                                                                                    | 333 221  | 8 738 984 | HD-20 | 334 989  | 8 739 071 |
| HD-06                                                                                    | 333 301  | 8 738 958 | HD-21 | 335 074  | 8 739 129 |
| HD-07                                                                                    | 333 456  | 8 739 015 | HD-22 | 335 186  | 8 739 161 |
| HD-08                                                                                    | 333 521  | 8 739 005 | HD-23 | 335 338  | 8 739 299 |
| HD-09                                                                                    | 333 596  | 8 738 970 | HD-24 | 335 386  | 8 739 459 |
| HD-10                                                                                    | 333 720  | 8 738 965 | HD-25 | 335 384  | 8 739 495 |
| HD-11                                                                                    | 333 753  | 8 738 984 | HD-26 | 335 294  | 8 739 609 |
| HD-12                                                                                    | 333 854  | 8 738 978 | HD-27 | 335 303  | 8 739 759 |
| HD-13                                                                                    | 333 935  | 8 738 944 | HD-28 | 335 382  | 8 739 861 |
| HD-14                                                                                    | 334 108  | 8 738 929 | HD-29 | 335 403  | 8 740 010 |
| HD-15                                                                                    | 334 211  | 8 738 957 |       |          |           |

| FAJA MARGINAL – RIO CHILLON - HUAROS PROGRESIVA 109+000 Km – 112 + 900 Km MARGEN IZQUIERDA |          |           |       |          |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|-------|----------|-----------|
| PUNTO                                                                                      | ESTE (m) | NORTE (m) | PUNTO | ESTE (m) | NORTE (m) |
| HI-01                                                                                      | 332 822  | 8 738 936 | HI-14 | 334 832  | 8 738 815 |
| HI-02                                                                                      | 332 853  | 8 739 019 | HI-15 | 335 024  | 8 738 957 |
| HI-03                                                                                      | 332 894  | 8 739 025 | HI-16 | 335 048  | 8 739 029 |
| HI-04                                                                                      | 333 154  | 8 738 900 | HI-17 | 335 102  | 8 739 070 |
| HI-05                                                                                      | 333 306  | 8 738 891 | HI-18 | 335 214  | 8 739 097 |
| HI-06                                                                                      | 333 427  | 8 738 942 | HI-19 | 335 389  | 8 739 250 |
| HI-07                                                                                      | 333 596  | 8 738 898 | HI-20 | 335 460  | 8 739 479 |
| HI-08                                                                                      | 333 630  | 8 738 854 | HI-21 | 335 450  | 8 739 538 |
| HI-09                                                                                      | 333 825  | 8 738 785 | HI-22 | 335 368  | 8 739 648 |
| HI-10                                                                                      | 333 897  | 8 738 790 | HI-23 | 335 355  | 8 739 749 |
| HI-11                                                                                      | 334 196  | 8 738 888 | HI-24 | 335 435  | 8 739 826 |
| HI-12                                                                                      | 334 257  | 8 738 883 | HI-25 | 335 465  | 8 739 996 |
| HI-13                                                                                      | 334 445  | 8 738 824 |       |          |           |

#### 4.2. Recomendaciones

- Se debe realizar planes a mediano y largo plazo para el ordenamiento territorial, que conlleve a desarrollar actividades de reubicación de la población ubicada en zonas de riesgo, dado que los proyectos estructurales tienen un tiempo de vida útil determinado.
- El gobierno local debe tomar en consideración las recomendaciones y/o alternativas mostradas en el presente informe con el objetivo de defender las unidades productoras como los centros poblados, así mismo la posible afectación de áreas agrícolas aledañas, carreteras, etc.
- La delimitación de faja marginal fue tomando los estudios de topografía (considerando las condiciones actuales de la zona), hidrología y modelación hidráulica para el periodo de retorno de 50 años, sin embargo, si se plantea



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

la modificación de los hitos, las condiciones de la zona en estudio deben mejorarse, mostrándose obras de protección y canalización que permita que las condiciones sean favorables y siendo demostrado técnicamente con la metodología realizada en el presente estudio.

- Se recomienda a la Municipalidad Distrital de Huaros, Municipalidad Provincial de Canta, Gobierno Regional de Lima, tener en cuenta el Decreto Supremo N° 094-2018-PCM (TUO de la ley 30556), que en su Quinta disposición complementaria establece (...) declárase como zonas intangibles los cauces de las riberas, las fajas marginales y las fajas de terreno que conforman el derecho de vía de la red vial del Sistema Nacional de Carreteras; y prohíbase expresamente la transferencia o cesión para fines de vivienda, comercio, agrícolas y otros, sean estas para posesiones informales, habilitaciones urbanas, programas de vivienda o cualquier otra modalidad de ocupación poblacional, asimismo también se establece que las zonas declaradas de riesgo no mitigable, quedan bajo administración y custodia del Gobierno Regional de la jurisdicción, el que preserva su intangibilidad, bajo responsabilidad del titular del Gobierno Regional y de aquella autoridad que se designe. El Gobierno Regional, con opinión del Gobierno Local correspondiente, se encuentra facultado a disponer la desocupación y/o demolición de toda edificación, pudiendo inclusive utilizar el mecanismo de la recuperación extrajudicial prevista en los artículos 65 al 67 de la Ley N.º 30230.
- Comunicar al Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Municipalidad Distrital de Huaros, Gobierno Regional de Lima, Municipalidad Provincial de Canta, Organismos de Formalización de la Propiedad Informal – COFOPRI, Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgos de Desastres – CENEPRED, Oficina Registral de Lima - SUNARP, Instituto Nacional de Defensa Civil, Superintendencia de Bienes Nacionales, a fin de realizar las acciones pertinentes para su conocimiento en el desarrollo del ámbito y su preservación como dominio público hidráulico de la faja marginal delimitada, y remitir copia a la Administración Local de Agua Mala Omas Cañete, conforme a ley.