

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA
PARA LA ELABORACIÓN DE UN PAQUETE DE EXPEDIENTES TÉCNICOS PARA LA
CONSTRUCCIÓN DE TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE (337) ESTRUCTURAS DE MEDICIÓN DE
AGUA EN BLOQUES DE RIEGO EN TREINTA (30) SECTORES HIDRÁULICOS DE LA ZONA SUR
DE LA COSTA DEL PERÚ**

La Autoridad Nacional del Agua-ANA, Unidad Ejecutora 002-Modernización de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos-UE 002-MGRH, Proyecto Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en Diez Cuencas, PGIRH, tiene el encargo de elaborar un paquete de expedientes técnicos para la construcción de estructuras de medición de agua en bloques de riego y bocatomas en treinta (30) sectores hidráulicos de la zona sur de la costa del Perú.

En este contexto, el PGIRH ha elaborado los Términos de Referencia para la formulación del paquete de expedientes técnicos a nivel constructivo, indicados.

1. Denominación de la contratación.

Consultoría empresa, relacionada a la construcción de trescientos treinta y siete (337) estructuras de medición de agua en canales de derivación (procedentes de bocatomas) y canales de menor orden (red de riego), a nivel de bloques de riego conformados en treinta (30) sectores hidráulicos de la zona sur de la costa del Perú.

Se trata de las intervenciones siguientes:

- Estructuras de medición que requieren trabajos de rehabilitación.
- Nuevas estructuras de medición.

En general, todas las estructuras a intervenir deber ser acondicionadas para su automatización en el registro y transmisión de la información hídrica.

La denominación de la consultoría empresa es: Elaboración de un paquete de expedientes técnicos para la construcción de trescientos treinta y siete (337) estructuras de medición del agua en bloques de riego en treinta (30) sectores hidráulicos de la zona sur de la costa del Perú.

2. Finalidad pública

Contar con información técnica que permita la construcción de trescientos treinta y siete (337) estructuras de medición de agua en bloques de riego y bocatoma en treinta (30) sectores hidráulicos de la zona sur de la costa del Perú, con lo cual se podrá contar con información hidrométrica del agua de riego que es captada y distribuida actualmente por las organizaciones de usuarios, lo que servirá para un mejor control tanto de los operadores hidráulicos, como de las Administraciones Locales de Agua en representación del Estado, que a su vez permitirá mejorar la eficiencia del uso del agua, así también se podrá conocer el grado actual de ejercicio de los derechos de agua que fueron otorgados entre los años 2004 y 2006. Finalmente se contribuirá a mejorar la retribución económica y la gestión de los recursos hídricos.

3. Antecedentes

Mediante Decreto Supremo N° 006-2014-MINAGRI publicado el 23 de mayo del 2014, se autoriza a la Autoridad Nacional del agua a ejecutar proyectos hidráulicos destinados a prevenir o mitigar los efectos de eventos hidrológicos extremos, a través de la Unidad Ejecutora 002: Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos.

La Unidad Ejecutora tiene por objetivo fortalecer las capacidades de las instituciones responsables de la gestión de los recursos hídricos de nivel nacional, regional y local, para una eficiente y eficaz gestión de los recursos hídricos, procurando el aprovechamiento ambientalmente sostenible del recurso, y una gestión integrada y multisectorialmente participativa, conforme a los requerimientos del desarrollo económico y con equidad social para las presentes y futuras generaciones.

Por otra parte, la Dirección General de Inversión Pública-DGIP, ha declarado la viabilidad del Proyecto de Inversión Pública-PIP: "Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en Diez Cuencas", Código de SNIP: 302961, encargando a la UE 002 MGRH de la ANA, la ejecución y administración del proyecto antes mencionado. Según lo establecido en el Proyecto, las acciones previas finales del proyecto serán financiadas con recursos por la ANA, en ese sentido, en el primer trimestre del presente año, ha previsto el financiamiento correspondiente.

En este proyecto, se ha incluido el Componente I "Consolidación de la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) a nivel nacional", que consiste en desarrollar y consolidar a la Autoridad Nacional del Agua como ente rector y máxima autoridad técnico normativa multisectorial en la gestión integrada de los recursos hídricos en el Perú, que dentro de sus ejes de intervención ha considerado la construcción y culminación de la red nacional de control hidrométrico y vinculación al sistema nacional integrado de los recursos hídricos, así como su fortalecimiento en aspectos vinculados a la base de datos que convierta a la entidad en una plataforma de información hidrométrica moderna y de libre disponibilidad para los tres niveles de gobierno y distintos usuarios (privados y públicos).

Dentro de este Componente I, se ha incluido a su vez el Sub componente I.A "Fortalecimiento de la generación de información para la gestión integrada de recursos hídricos" que cuenta con cuatro actividades, siendo una de ellas la correspondiente a la Actividad I.A.2 "Control y medición en bloques de riego".

Las metas totales de esta actividad, de acuerdo con el estudio de factibilidad se indican en el cuadro N° 01.

Cuadro N° 01 - Metas del Sub componente: Control y medición del agua en bloques de riego

| N° | DESCRIPCIÓN | UNIDAD | METAS |
|----|--|--|-------|
| 1 | Adecuación y automatización de estructuras de medición de agua | Estructura de medición adecuada y automatizada | 200 |
| 2 | Adecuación y automatización de estructuras de medición de agua | Estructura de medición rehabilitada y automatizada | 77 |
| 3 | Adecuación y automatización de estructuras de medición de agua | Estructura de medición construida automatizada en bloque | 574 |
| 4 | Adecuación y automatización de estructuras de medición de agua | Estructura de medición construida automatizada en bocatoma | 160 |
| 5 | Adecuación y automatización de estructuras de medición de agua | Estructura de medición generando información | 1,159 |
| 6 | Control y fiscalización de derechos de agua en boque de riego | Informe anual | 5 |

En el marco arriba expuesto, la ANA ha priorizado la implementación de la medición continua del agua en los bloques de riego y bocatomas existentes en los diferentes valles costeros de la vertiente del Pacífico. La priorización de esta vertiente se sustenta en la falta de sistemas de medición eficientes para el control y ejercicio del derecho de uso de agua, situación que se agudiza por la alta demanda de agua, el recurso hídrico escaso, la ineficiencia en el control del uso del agua, y la medición del agua manual y discreta prevista en algunas estructuras de medición del agua existentes.

La medición del agua en bloques de riego, en el ámbito de los sectores hidráulicos de la vertiente del Pacífico está considerada en la actividad I.A.2 del Proyecto "Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en Diez Cuencas"-PGIRH, en la misma que está previsto realizar entre otras acciones, las siguientes: ejecución de obras civiles para la adecuación, mejoramiento, rehabilitación y construcción de estructuras de medición del agua en bloques de riego, tanto a nivel de bocatomas (canales de derivación) como en la red de riego (principalmente laterales de primer o segundo orden).

La implementación del proyecto antes mencionado, en particular, la medición del agua en bloques de riego está previsto iniciar la ejecución a fines de 2018 con financiamiento del Banco Mundial y Recursos Directamente Recaudados; sin embargo, el diseño de la ingeniería de detalle, los costos detallados y la programación de actividades, debe ser realizado oportunamente, con recursos financieros de la Autoridad Nacional del Agua, para lo cual se realizó el diagnóstico de la infraestructura existente de medición de agua, cuyos resultados servirán para la preparación de los expedientes técnicos correspondientes, esta es la razón del requerimiento del presente servicio de consultoría.

Respecto al diagnóstico de estructuras de medición en la zona sur de la costa, se ejecutó en el año 2017 y se verificó la conformación de 532 bloques de riego, en 30 sectores de riego. Ver cuadro N° 02.

En este diagnóstico, se evaluaron hasta 610 puntos (348 en captaciones y 262 en red de riego).

En las conclusiones de este diagnóstico se recomendó que los medidores a construirse sean del tipo RBC, seleccionados principalmente por que se adecúan a la sección de los canales existentes, por su facilidad en la construcción, precisión de la medición (2%-3%), diseño mediante un software (WinFlume), que permite a su vez, rediseñar la estructura según las dimensiones construidas, solamente variando el diseño de la regla limnimétrica.

Los resultados de este diagnóstico fueron presentados a las instancias correspondientes, sin embargo, era necesario hacer conocer estos resultados, así como la relación de estructuras de medición priorizadas por la UE 002 – MGRH, a las organizaciones de usuarios, con la finalidad de recoger sus aportes que permita contar con una propuesta final validada relacionada a las metas a proponerse en la siguiente etapa de estudios. Por tal razón en el mes de noviembre de 2017, se efectuaron las actividades de socialización indicadas.

Como parte de las actividades de socialización, se efectuaron reuniones tipo taller con las organizaciones de usuarios, para validar la información del diagnóstico y además continuar con la socialización del proyecto a efecto de que los usuarios estén enterados y puedan participar en las siguientes etapas del proyecto.

Finalmente, en el presente año, el PGIRH, ha efectuado la priorización final de las estructuras de medición que serán construidas o rehabilitadas por cada uno de los sectores hidráulicos. Información que es presentada en el Anexo B.

En tal sentido, el PGIRH requiere la contratación del servicio de consultoría empresa: "Elaboración de un paquete de expedientes técnicos para la construcción de trescientos treinta y siete (337) estructuras de medición de agua en bloques de riego en treinta y dos (32) sectores hidráulicos de la zona sur de la costa del Perú", cuyo ámbito es el que se indica en el cuadro N° 02.

CUADRO N° 02

Diagnóstico de estructuras de medición de agua- zona sur de la costa

| SECTOR HIDRÁULICO | UBICACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE MEDICIÓN DE AGUA DIAGNOSTICADAS | | | N° DE BLOQUES DE RIEGO | AREA BAJO RIEGO (ha) | BENEF. |
|--|---|-----------------|--------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------|
| | TOTAL | EN CAPTACION | EN RED RIEGO | | | |
| MALA-OMAS | 8 | 8 | 0 | 8 | 2,344.26 | 2,266 |
| CAÑETE | 37 | 7 | 30 | 35 | 20,805.00 | 5,466 |
| SAN JUAN | 21 | 10 | 11 | 14 | 22,077.05 | 7,063 |
| PISCO | 45 | 17 | 28 | 41 | 21,166.33 | 3,571 |
| ICA | 22 | 14 | 8 | 21 | 11,971.34 | 6,473 |
| LA ACHIRANA | 36 | 1 | 35 | 18 | 6,090.55 | 2,963 |
| PALPA | 30 | 30 | 0 | 23 | 4,209.09 | 1,590 |
| NASCA | 22 | 22 | 0 | 19 | 3,871.21 | 812 |
| ACARI | 16 | 12 | 4 | 9 | 2,524.64 | 420 |
| BELLA UNION | 3 | 0 | 3 | 3 | 3,460.50 | 573 |
| YAUCA- LLAMPALLA | 7 | 7 | 0 | 3 | 1,295.50 | 667 |
| CHÁPARRA | 11 | 11 | 0 | 9 | 828.76 | 432 |
| OCOÑA | 21 | 18 | 3 | 19 | 2,377.43 | 1,718 |
| CAMANA | 38 | 19 | 19 | 36 | 6,692.15 | 3,181 |
| VALLE DE MAJES | 39 | 33 | 6 | 39 | 7,421.10 | 2,479 |
| VALLE SIGUAS QUILCA | 18 | 16 | 2 | 18 | 839.37 | 609 |
| IRRIGACION MAJES | 23 | 1 | 22 | 22 | 14,954.61 | 2,671 |
| SANTA RITA DE SIGUAS | 13 | 1 | 12 | 11 | 1,952.63 | 188 |
| LA JOYA | 27 | 2 | 25 | 21 | 8,496.03 | 1,892 |
| VALLE DE VITOR | 16 | 10 | 6 | 16 | 1,751.66 | 368 |
| RIO YURA | 11 | 7 | 4 | 9 | 1,346.75 | 587 |
| CHILI REGULADO | 31 | 24 | 7 | 29 | 6,584.96 | 4,783 |
| CHILI NO REGULADO | 32 | 30 | 2 | 32 | 4,605.33 | 7,435 |
| IRRIGACION ENSENADA MEJIA MOLLENDO | 5 | 1 | 4 | 4 | 2,048.32 | 548 |
| VALLE DE TAMBO | 26 | 13 | 13 | 25 | 4,105.58 | 1,255 |
| PUNTA DE BOMBON | 6 | 1 | 5 | 5 | 1,919.81 | 928 |
| MOQUEGUA | 14 | 14 | 0 | 14 | 2,116.19 | 884 |
| TORATA | 4 | 4 | 0 | 4 | 634.47 | 484 |
| LOCUMBA | 9 | 6 | 3 | 8 | 1,598.92 | 253 |
| SAMA | 11 | 7 | 4 | 10 | 1,839.12 | 384 |
| BAJO UCHUSUMA | 3 | 1 | 2 | 3 | 1,467.00 | 470 |
| BAJO CAPLINA | 5 | 1 | 4 | 4 | 1,114.00 | 889 |
| TOTAL | 610 | 348 | 262 | 532 | 174,510 | 64,302 |

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE UN PAQUETE DE EXPEDIENTES TÉCNICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE (337) ESTRUCTURAS DE MEDICIÓN DE AGUA EN BLOQUES DE RIEGO EN TREINTA (30) SECTORES HIDRÁULICOS DE LA ZONA SUR DE LA COSTA DEL PERÚ

4. Objetivos

4.1 Objetivos del Proyecto de gestión integrada de recursos hídricos en diez cuencas

El objetivo del proyecto es "Fortalecer la capacidad de las instituciones relacionadas con la gestión de los recursos hídricos para planificar, monitorear y gestionar los recursos hídricos a nivel nacional y en las cuencas seleccionadas en el Perú, en beneficio de la calidad de vida de la población, con base al fortalecimiento de las capacidades de las instituciones, para una eficiente y eficaz gestión de los recursos hídricos, procurando el aprovechamiento ambientalmente sostenible del agua y una gestión integrada y multisectorialmente participativa de la misma.

4.2 Objetivos de la contratación

4.1 Objetivo general de la contratación

Elaborar un paquete de expedientes técnicos para la construcción de trescientos treinta y siete (337) estructuras de medición del agua en bloques de riego, en treinta (30) sectores hidráulicos de la zona sur de la costa del Perú.

Este objetivo está orientado a mejorar la gestión de los recursos hídricos, en este caso con el mejoramiento de la infraestructura de medición del agua, como elemento base para lograr el control del ejercicio del derecho de uso de agua, una mejora en la eficiencia del uso de agua y una adecuada distribución de agua en treinta sectores hidráulicos de la zona sur de la costa del Perú.

4.2 Objetivo específico de la contratación

Determinar el marco teórico, técnico y normativo que regirá la elaboración de un paquete de expedientes técnicos para la construcción de trescientos treinta y siete (337) estructuras de medición del agua en bloques de riego, en treinta (30) sectores hidráulicos de la zona sur de la costa del Perú, así como los lineamientos generales a ser desarrollados; los plazos, procedimientos, limitaciones, exigencias y requisitos mínimos para la prestación del servicio que consiste en elaborar las características y especificaciones técnicas de ubicación, diseño, estructuración y de construcción de las estructuras de medición requeridas, con lo cual se debe garantizar la seguridad de funcionamiento, estabilidad y durabilidad de la infraestructura de medición a rehabilitar y/o construir.

5. Alcances de la consultoría

Alcances

Es la elaboración de un paquete de expedientes técnicos para la construcción de trescientos treinta y siete (337) estructuras de medición de agua en bloques de riego en treinta (30) sectores hidráulicos de la zona sur de la costa del Perú, en base a las consideraciones técnicas establecidas en los presentes Términos de Referencia.

Las acciones se desarrollarán en treinta (30) sectores hidráulicos de la zona sur de la costa del Perú, que se indican: Cañete, San Juan, Pisco, Ica, La Achirana, Palpa, Nasca, Bella Unión, Acarí, Yauca, Cháparra, Ocoña, Camaná, Valle de Majes, Valle Siguan Quilca, Irrigación Majes, Santa Rita de Siguan, La Joya (Antigua y Nueva), Valle de Vítor, Río Yura, Chili Regulado, Chili No Regulado, Irrigación Ensenada Mejía Mollendo, Punta de Bombón, Moquegua, Torata, Locumba, Sama, Bajo Uchusuma y Bajo Caplina. Ver mapa de ubicación de estos sectores hidráulicos en el Anexo C.

Los Expedientes Técnicos solicitados, deberán contener los diseños a nivel constructivo, así como los costos que demandará la construcción de trescientos treinta y siete (337) estructuras de medición. La distribución de las estructuras según los sectores hidráulicos, así como su ubicación (en bocatoma o bloque de riego), se muestra en el cuadro N° 03. En el Anexo B, se detalla la ubicación de las estructuras.

CUADRO N° 02

RESUMEN DE PRIORIZACIÓN Y SELECCIÓN DE BLOQUES DE RIEGO Y ESTRUCTURAS DE MEDICIÓN ZONA SUR DE LA COSTA

| AAA | ALA | N° | Sector Hidráulico | Estructuras de medición | | | | Bloques intervenidos | N° de estructuras de medición priorizadas | N° de estructuras con caudales hasta 0.400 m ³ /s |
|-----------------------|------------------|-------------------|------------------------------------|-------------------------|--------|--------------|--------|----------------------|---|--|
| | | | | Bocatomas | | Red de riego | | | | |
| | | | | Rehab. | Nuevas | Rehab. | Nuevas | | | |
| CAÑETE FORTALEZA | MALA OMAS CAÑETE | 1 | CAÑETE | 0 | 0 | 4 | 10 | 25 | 14 | 2 |
| CHÁPARRA CHINCHA | SAN JUAN | 2 | SAN JUAN | 2 | 1 | 9 | 7 | 14 | 19 | 4 |
| | PISCO | 3 | PISCO | 1 | 4 | 4 | 17 | 36 | 26 | 3 |
| | ICA | 4 | ICA | 0 | 2 | 2 | 15 | 17 | 19 | 2 |
| | | 5 | LA ACHIRANA | 1 | 0 | 4 | 11 | 12 | 16 | 3 |
| | GRANDE | 6 | PALPA | 0 | 0 | 1 | 14 | 13 | 15 | 4 |
| | | 7 | NASCA | 0 | 0 | 0 | 12 | 10 | 12 | 2 |
| | CHÁPARRA-ACARI | 8 | BELLA UNION | 0 | 0 | 2 | 0 | 3 | 2 | 0 |
| | | 9 | ACARI | 0 | 0 | 1 | 6 | 7 | 7 | 5 |
| | | 10 | YAUCA | 0 | 0 | 1 | 3 | 3 | 4 | 2 |
| | | 11 | CHAPARRA | 0 | 0 | 0 | 7 | 7 | 7 | 6 |
| | CAPLINA OCOÑA | OCOÑA-PAUSA | 12 | OCOÑA | 0 | 2 | 1 | 15 | 16 | 18 |
| CAMANÁ - MAJES | | 13 | CAMANA | 1 | 2 | 7 | 16 | 23 | 26 | 7 |
| | | 14 | VALLE DE MAJES | 0 | 0 | 0 | 30 | 30 | 30 | 0 |
| COLCA - SIGUAS CHIVAY | | 15 | VALLE SIGUAS QUILCA | 0 | 1 | 0 | 13 | 13 | 14 | 12 |
| | | 16 | IRRIGACION MAJES | 0 | 0 | 1 | 8 | 21 | 9 | 1 |
| | | 17 | SANTA RITA DE SIGUAS | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| CHILI | | 18 | LA JOYA (Antigua) | 0 | 0 | 1 | 5 | 6 | 6 | 5 |
| | | | LA JOYA (Nueva) | 0 | 0 | 0 | 3 | 5 | 3 | 0 |
| | | 19 | VALLE DE VITOR | 0 | 1 | 0 | 12 | 12 | 13 | 11 |
| | | 20 | RIO YURA | 0 | 2 | 0 | 7 | 7 | 9 | 5 |
| | | 21 | CHILI REGULADO | 0 | 1 | 1 | 7 | 8 | 9 | 8 |
| 22 | | CHILI NO REGULADO | 0 | 1 | 0 | 24 | 24 | 25 | 22 | |
| TAMBO ALTO TAMBO | | 23 | IRRIGACION ENSENADA MEJIA MOLLENDO | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 3 | 0 |
| | | 24 | PUNTA DE BOMBON | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 3 | 0 |
| MOQUEGUA | | 25 | MOQUEGUA | 0 | 0 | 0 | 7 | 3 | 7 | 7 |
| | | 26 | TORATA | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| CAPLINA - LOCUMBA | | 27 | LOCUMBA | 0 | 0 | 0 | 10 | 6 | 10 | 8 |
| | 28 | SAMA | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | |
| | 29 | BAJO UCHUSUMA | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | 30 | BAJO CAPLINA | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | |
| SUB TOTAL | | | | 6 | 18 | 40 | 273 | 333 | 337 | 129 |
| TOTAL | | | | 24 | | 313 | | 333 | 337 | 129 |

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE UN PAQUETE DE EXPEDIENTES TÉCNICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE (337) ESTRUCTURAS DE MEDICIÓN DE AGUA EN BLOQUES DE RIEGO EN TREINTA (30) SECTORES HIDRÁULICOS DE LA ZONA SUR DE LA COSTA DEL PERÚ

El paquete de expedientes técnicos será desarrollado bajo las normativas técnicas vigentes y bajo el Reglamento Nacional de Edificaciones, Guías de Riego para este nivel de estudio, así como lo establecido en los presentes Términos de Referencia, en los que se describen en forma general los alcances y actividades propias del estudio que, sin embargo, no deben considerarse limitativas.

El Consultor podrá ampliarlos y/o mejorarlos (sin reducir sus alcances), si considera que su aporte constituye la mejor manera de realizar el Estudio. En ningún caso, el contenido de estos Términos de Referencia reemplazará el conocimiento de los principios básicos de la ingeniería y técnicas afines, así como tampoco el adecuado criterio profesional; en consecuencia, el Consultor será responsable de la calidad de los estudios a él encomendados.

Los Términos de Referencia son los mínimos exigidos por la entidad para el desarrollo de esta consultoría.

Para la elaboración de un estudio a nivel de expediente técnico, se debe tomar como punto de partida el estudio de perfil y factibilidad aprobado, considerar las recomendaciones que la Unidad Formuladora en su momento haya incluido en los estudios de pre inversión y aquellas que la OPI emitió en su informe de aprobación, en relación con los contenidos, variables o aspectos técnicos que requerían ser profundizados, así como con la información de fuentes primarias necesaria. En este caso también deberá tomar en cuenta la información del diagnóstico actualizado, de estructuras de medición efectuado por el PGIRH.

El Consultor deberá participar de las reuniones de trabajo que la entidad en conjunto con la supervisión convoque, debiendo participar necesariamente el Jefe de proyecto y el equipo técnico requerido. Al finalizar cada reunión se deberá elaborar y suscribir una acta por cada reunión.

El paquete de Expedientes técnicos del proyecto, deberá elaborarse de acuerdo al estudio de preinversión con el cual se dio la viabilidad (estudio de factibilidad), respetando los parámetros bajo los cuales fue declarado viable el proyecto.

En este nivel, los estudios básicos y/o complementarios se harán a nivel definitivo, es decir con una mayor profundidad o detalle.

A continuación, se detalla los alcances para la elaboración del paquete de expedientes técnicos que desarrollará el Consultor, sin ser limitativo:

-Acopio de la información existente que sea necesaria para la elaboración del estudio que desarrollará el Consultor.

-Análisis de la información existente, selección y evaluación.

-Estudios básicos necesarios y/o complementarios que el presente estudio requiere con fines constructivos, añadiendo al mismo, la documentación necesaria (legal, administrativa y otros), para cumplir con los requerimientos establecidos por el PGIRH para el financiamiento de este proyecto.

-Presentación progresiva de informes parciales a la UE 002 MGRH.

-Levantamiento de observaciones que formule la UE 002 MGRH a los informes parciales de avance de los estudios.

-Para la obtención del producto final (30 Expedientes técnicos completos), el Consultor deberá analizar la información existente; desarrollar los estudios y acciones complementarias que se identifiquen como necesarias y que se requieran, incluyendo las investigaciones, estudios y otros que le permitan definir los parámetros de diseño para el desarrollo de los aspectos relacionados con la ingeniería, consideraciones económicas, sociales, ambientales, institucionales, de gestión

y sostenibilidad del proyecto; aplicando métodos nacional e internacionalmente aceptados. Estos estudios se efectuarán en base a investigaciones de campo, laboratorio y gabinete.

-Los diseños finales que realice el Consultor, estarán debidamente respaldados por los respectivos análisis, cálculos y planos. Cuando los cálculos se hagan mediante programas específicos de computación, el Consultor presentará el resumen correspondiente y los dibujos con la identificación de la UE 002 MGRH.

-El Consultor tiene la libertad de complementar la consultoría recurriendo a otras normas internacionales, siempre que le permitan cumplir a satisfacción con el cometido fijado y que hayan sido aprobados previamente por la UE 002 MGRH, en este caso el Consultor está obligado a proporcionar copias en idioma castellano.

-El Consultor será responsable de la calidad de los estudios a él encomendados.

-Los estudios básicos necesarios y/o complementarios para la elaboración de cada uno de los expedientes técnicos (30), que deberá presentar el Consultor serán los siguientes:

-Topografía

-Hidrología

-Geología y Geotecnia (incluye mecánica de suelos)

-Impacto Ambiental (IGA)

-Estudio sobre enfoque integral de gestión de los riesgos previsibles.

Asimismo, el Consultor además de la entrega de los Expedientes técnicos definitivos del proyecto, deberá entregar lo siguiente:

-Estudio Arqueológico, a nivel de diagnóstico.

-Informe de gestión ambiental (IGA), para cada uno de los sectores hidráulicos intervenidos, con la finalidad de tener la opinión favorable de la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios, DGAA del MINAGRI, para la ejecución del proyecto, de corresponder.

El contenido mínimo de cada uno de los expedientes técnicos (30), sin ser limitativo, será el indicado en el Anexo A.

5.1.- Actividades

Para la elaboración de los expedientes técnicos, se debe considerar principalmente las actividades siguientes:

5.1.1.- Trabajos preliminares

a.-Plan de trabajo.

El CONSULTOR, deberá presentar a los cinco días calendario, el Plan de trabajo correspondiente, el cual deberá contener la descripción de las actividades que permitan alcanzar las metas y objetivos trazados, indicando los recursos que serán necesarios, la metodología, las dificultades que puedan encontrarse, los sistemas de control, el cronograma y la designación de responsables.

b.-Recopilación y análisis de datos e información.

Comprende el acopio de la información necesaria para el cumplimiento del servicio, que consiste en la información que proporcionará la UE 002 MGRH, así como la Autoridad Nacional del Agua a través de las Administraciones Locales de Agua correspondientes. La información está referida principalmente al diagnóstico de las estructuras de medición e informes de socialización, priorización y validación de las estructuras de medición de la zona sur de la costa del Perú.

Otra fuente de información será la que proporcionarán las organizaciones de usuarios de los sectores hidráulicos a intervenir y que corresponde a la confirmación de información sobre áreas de influencia, caudales máximos y mínimos, etc.

Esta información será analizada y verificada en la zona de trabajo de cada uno de los sectores hidráulicos.

5.1.2.- Trabajos de campo e investigaciones

a.-Inventario de la infraestructura de riego a intervenir

Previamente el CONSULTOR, coordinará con el Supervisor a fin de que se comuniquen con las organizaciones de usuarios respecto al cumplimiento de las labores de mantenimiento de los canales y captaciones relacionadas con las estructuras de medición a intervenir.

Este mantenimiento es necesario para realizar una evaluación adecuada lo cual servirá para los diseños correspondientes.

La evaluación obligatoriamente debe hacerse con el canal en operación y también sin operación.

Deberá también evaluarse el funcionamiento del canal en un tramo de 300 m. (100 m. aguas arriba y 200 m. aguas debajo del punto medio de ubicación de la estructura de medición), verificando la existencia o no de estructuras que afecten el normal flujo de agua en el canal, principalmente aguas abajo, que podría finalmente aumentar el grado de sumersión hasta tornarse en un flujo "ahogado".

b. Evaluación de la ubicación de las estructuras de medición proyectadas

El CONSULTOR, ubicará las estructuras de medición, en coordinación y con la aprobación del SUPERVISOR, adoptando como mínimo los criterios específicos siguientes:

- El tramo de canal aguas arriba de la estructura de medición debe ser recto y de sección uniforme, en una longitud mínima de diez veces el ancho promedio del canal.
- El flujo en el tramo aguas arriba de las estructuras de medición debe encontrarse dentro del régimen de flujo subcrítico (Número de Froude, $Fr \leq 0.50$) con lo cual se obtiene una superficie del agua estable y libre de olas, permitiendo que la precisión en el limnómetro sea en el orden de los ± 7 mm.
- Evitar sitios cerca de una compuerta u otra estructura en el canal debido a que éstas suelen causar turbulencia, originando problemas en las lecturas del tirante en la estructura de medición.
- El canal de empalme de tierra con la estructura de medición debe tener taludes y plantillas estables.
- Facilidad de acceso para tomar lecturas directas en el canal, poza de quietamiento o manipulación de los equipos automáticos de medición y realizar mantenimiento.

- Otras que garanticen el buen diseño y operación de las estructuras de medición.

Se debe evaluar cuidadosamente el grado de colmatación que ocurre en los tramos de canal donde se considera construir las estructuras de medición, con la finalidad de que en la propuesta de diseño se tomen las previsiones del caso.

c.-Elaboración del estudio topográfico

Los levantamientos topográficos deben cubrir tramos y áreas suficientes para un correcto análisis de ubicación de los medidores, determinación de la pendiente del canal, sección transversal del canal, así como de las estructuras complementarias necesarias. El levantamiento debe considerar como mínimo 100 m. aguas arriba y 200 m. aguas debajo de la estructura proyectada.

Se construirán hitos de concreto para fijarlos como BM, los cuales deben servir de base para los controles horizontal y vertical de los levantamientos topográficos y para los replanteos correspondientes.

La escala de los levantamientos es 1:500 con curvas de nivel equidistantes cada 50 cm. El cuadriculado del plano es cada 10 cm y estará en proyección ortogonal del sistema de coordenadas planas UTM. Los planos topográficos se generarán en Sistema AUTOCAD (recomendable en versión 2016 o superior).

Se describirá la base topográfica utilizada, hito(s), BM(s) de referencia, metodología utilizada resumiendo los aspectos más importantes en cuanto a especificaciones técnicas, precisión, densidad de puntos, escalas, equipos utilizados, etc. Elaborar tablas en las que se detalle la información (coordenadas, cotas, etc.) de los hitos monumentados utilizados para los levantamientos, las superficies levantadas, escalas de los planos, puntos de referencia monumentados que servirán para el trazo y replanteo de las obras, datos de BM(s), etc. incluyendo fotografías de los mismos (El consultor utilizará equipos de probada precisión).

El Consultor debe incluir la relación de BM utilizados en los levantamientos topográficos realizados con indicación de la ubicación y cotas correspondientes.

-De considerarse tramos de canal a revestir antes y/o después de la estructura de medición, se deberá tomar en cuenta también el alineamiento horizontal, indicándose los puntos de inflexión y sus elementos de curva.

d.-Elaboración del estudio de Mecánica de suelos y canteras

El estudio de Mecánica de suelos, deberán cumplir las condiciones técnicas establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), con sus Títulos, Normas y Anexos, debiendo presentar (según lo establece la Norma E-050 Suelos y Cimentaciones), lo siguiente:

- Memoria descriptiva
- Perfiles de suelos
- Resultados de los ensayos "in situ" y de laboratorio.

El CONSULTOR realizará prospecciones de campo en coordinación con la SUPERVISION, considerando la excavación de calicatas de 1.00 x 1.00 x 1.00-2.00 m de profundidad ó según el tamaño de la estructura de medición; la excavación se iniciará debajo de la rasante de fondo en cada canal de riego donde se ubicarán las estructuras de medición y serán geo-referenciadas en coordenadas UTM con Datum de WGS84.

El Consultor elaborará el perfil estratigráfico de los puntos de ubicación de todas las estructuras de medición, en base a la información tomada en campo y a los resultados de los ensayos de

laboratorio. Asimismo, de acuerdo a las características físico-mecánicas de los suelos, indicará las recomendaciones sobre el tratamiento que deben recibir durante la construcción de la obra.

Ensayos de Laboratorio

Los análisis necesarios que deberá presentar el CONSULTOR, sujeto a modificaciones según propuesta del CONSULTOR y previa conformidad del SUPERVISOR, serán:

- Análisis granulométrico de acuerdo a las normas ASTM D-422
- Límites de Atterberg según la norma ASTM D-4318
- Clasificación de suelos, SUCS (ASTM D-2487) y AASHTO,
- Contenido de humedad, según la norma ASTM D-2216
- Peso específico, ASTM D-854
- Densidad natural máxima y mínima
- Compactación Proctor modificado, ASTM D-1557
- Corte directo con densidad natural, ASTM D-3080
- Corte directo con densidad máxima
- Determinación de la capacidad portante admisible.
- Contenido de sales solubles

El Consultor, fundamentará el requerimiento de análisis de suelo para cada una de las estructuras de medición intervenida. Pero, en principio se ha determinado que la excavación de calicatas y análisis de las muestras de suelo se hagan en las estructuras cuyo caudal máximo de operación sea mayor a 0.400 m³/s.. Excepcionalmente y con la aprobación del supervisor se podría hacer ensayos en otro tipo de canales.

El CONSULTOR deberá presentar en un anexo la memoria descriptiva que comprenda los antecedentes, la descripción de los suelos encontrados, ubicación de materiales inadecuados, presencia del nivel freático, análisis de la totalidad de los resultados de los ensayos de laboratorio, con sus recomendaciones, tratamiento, soluciones y demás observaciones al respecto que considere el Consultor, información utilizada, metodología empleada, deberá incluir los originales de todos los ensayos realizados, interpretación de los resultados, conclusiones y recomendaciones que servirán para los criterios de diseño de las estructuras de medición que en algunos casos, considerarán tramos de canal revestido antes y después de la estructura de medición.

El Estudio de Mecánica de Suelos, deberá tener el contenido siguiente:

1. Memoria descriptiva:
 - 1.1 Información previa: Descripción detallada de la información recibida y de la recolectada.
 - 1.2 Exploración de campo: Descripción de los ensayos efectuados, con referencia a las normas empleadas en el campo.
 - 1.3 Exploración de laboratorio: Descripción de los ensayos efectuados, con referencia a las normas empleadas en el laboratorio.
 - 1.4 Perfil del suelo: Descripción y clasificación de los diferentes estratos que constituyen el terreno investigado, indicando para cada uno de ellos: origen, nombre y símbolo del grupo de suelo, según el sistema unificado de suelos (SUCS, ASTM D 2487), plasticidad de los finos, consistencia o densidad relativa, humedad, color, tamaño máximo y angularidad de las partículas, cimentación y otros comentarios de acuerdo a la Norma ASTM D 2488.
 - 1.5 Nivel de la napa freática: Ubicación de la napa freática indicando la fecha de medición y comentarios sobre su variación en el tiempo, si se presenta.
 - 1.6 Análisis de la cimentación: Se incluirá como mínimo:

- Memoria de cálculo de la capacidad portante y de diseño del terreno.
 - Tipo de cimentación que se recomienda utilizar.
 - Profundidad de cimentación (Df)
 - Determinación de la carga de rotura al corte y factor de seguridad (FS).
 - Estimación de los asentamientos que sufriría la estructura con la carga aplicada (diferenciales y/o totales).
 - Presión admisible del terreno: Para determinar la capacidad portante de diseño del terreno se deberán realizar los correspondientes ensayos de carga (Corte directo, principalmente).
 - Indicación de las precauciones especiales que deberá tomar el diseñador o el constructor de la obra, como consecuencia de las características particulares del terreno investigado (efecto de la napa freática, contenido de sales agresivas al concreto, presencia de materia orgánica, etc.).
 - Otros parámetros que se requieren para el diseño o construcción de las estructuras y cuyo valor dependa directamente del suelo.
- 1.7 Efecto de sismo: Se proporcionará la información suficiente para la aplicación de las normas de diseño sismo resistente vigentes. Como mínimo se deberán proporcionar los valores de:
- S= Factor suelo
 - Ts= Período predominante de vibración del suelo.
- Determinados a partir de las características de los suelos que conforman el perfil estratigráfico.

2. Planos y perfiles de suelos.

- 2.1 Plano de ubicación del programa de exploración.
- 2.2 Plano topográfico o planimétrico del terreno con la ubicación de las calicatas exploradas y sus respectivas coordenadas (planta y cota), se mostrará la ubicación física y coordenadas (UTM WGS84) del BM utilizado como referencia.
- 2.3 Perfil estratigráfico por calicata investigada: Debe incluirse la información del perfil del suelo, sobre la base de las muestras extraídas por estratos y los resultados de los ensayos "in situ".

3. Resultados de los ensayos de laboratorio:

Se incluirán los gráficos y resultados obtenidos en el laboratorio correspondientes al análisis granulométrico, límites de Atterberg (LL, LP, IP), peso específico de suelos, ensayos para determinar la capacidad portante de diseño del terreno (Corte directo, DPL, SPT, según corresponda), ensayos de PH, contenido de sales y agresividad.

4. Fotografías y documentos de gestión:

Fotos y formatos debidamente firmados por el Jefe del estudio y el supervisor que comprueben la realización de los trabajos de campo.

5. Resumen, conclusiones y recomendaciones:

Tipo de cimentación; estrato de apoyo de la cimentación; parámetros de diseño para la cimentación (profundidad de la cimentación, presión admisible, factor de seguridad por corte y asentamiento diferencial o total); Agresividad del suelo a la cimentación; Conclusiones y recomendaciones adicionales inherentes a las condiciones de cimentación y necesarias para la protección y conservación de las estructuras a construirse.

6. El estudio será visado y sellado por el jefe de estudio y los responsables de los trabajos.

CANTERAS Y FUENTES DE AGUA

Los agregados para preparación del concreto serán adquiridos de canteras que cuenten con certificación para su explotación en el marco de las normas vigentes, tales como el Certificado de inexistencia de restos arqueológicos (CIRA);

El CONSULTOR, cotizará el suministro de agregados de las canteras que cumplan con las características de acuerdo con las especificaciones técnicas para el diseño de mezcla del concreto.

El CONSULTOR, ubicará las fuentes de agua y efectuará su análisis químico y determinará su calidad para usarlo en obra (mezclas de concreto).

El CONSULTOR, presentará los diseños de mezcla del concreto en su diferentes resistencias a la compresión. (100 Kg/cm², 140 Kg/cm², 175 Kg/cm², 210 Kg/cm²), para cada uno de los sectores hidráulicos.

El CONSULTOR, presentará un plano de canteras y fuentes de agua, en el cual se detallará la ubicación, características físicas y químicas, geotécnicas, etc.

e.- Elaboración del estudio hidrológico

Se describirá la cuenca que alimenta a la fuente principal del sector hidráulico intervenido, así como las fuentes de agua involucradas con el proyecto de construcción de estructuras de medición, tanto en el sistema mayor como en el sistema menor de cada sector hidráulico involucrado en el proyecto.

Se debe verificar el caudal disponible comparado con la demanda y caudal de diseño de cada canal, se determinarán los caudales máximos y mínimos de operación de cada canal, para el diseño de las estructuras de medición ubicadas en los canales donde se ubicarán las estructuras.

El Informe del estudio hidrológico debe contener: Memoria descriptiva, cálculos, especificaciones, datos hidrológicos de los canales, información técnica puntual para la ejecución del proyecto, planos de los ámbitos por comisión de usuarios en estudio, fotografías, conclusiones y recomendaciones.

Los datos hidrológicos o registros históricos de descargas, caudales de operación, caudales máximos y mínimos, deben obtenerse del PGIRH, de las Administraciones Locales de Agua del ámbito de trabajo, Juntas de usuarios y comisiones de usuarios del ámbito de trabajo, para lo cual el CONSULTOR deberá hacer las gestiones pertinentes, de ser necesario podrá coordinar con el Supervisor o UE 002 MGRH.

Así mismo se establecerá por cada canal de riego, las áreas de servicio, cultivos, número de usuarios, y otra información que sea necesaria.

5.1.3.- Trabajos de gabinete:

a.- Diseño hidráulico y estructural

Diseño hidráulico

Se efectuará el diseño de las estructuras de medición y toda estructura que requiera el desarrollo del proyecto. Los diseños se realizarán con metodología de ingeniería validados

y con el detalle suficiente para proporcionar confiables metrados de cada una de las partidas del presupuesto. Se adjuntarán los cálculos hidráulicos y estructurales respectivos.

Para el diseño hidráulico de las estructuras de medición de caudales de agua de riego se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

- ✓ Información hidroagrícola (caudales de operación, área bajo riego, turnos de riego, dotaciones) proporcionada por el PGRH, la Junta de usuarios, Comisiones de usuarios, Administraciones locales de agua del ámbito de trabajo, etc.
- ✓ Caudales de máxima y mínima demanda de agua de la cédula de cultivos instalada en el área de servicio del canal. Debe evaluarse el uso de la información del caudal máximo de operación.
- ✓ Tirantes normales, máximos y mínimos del flujo normal y crítico del agua. Esta información debe ser extraída del estudio topográfico o del inventario correspondiente a efectuar por el consultor.
- ✓ Pendiente de los canales de riego.

Para el cálculo de la altura del muro empedrado/enrocado a la salida de las estructuras de medición en los canales (en tierra), se ha considerado que se utilice la misma altura de las estructuras de medición con el fin de garantizar la estabilidad de los mismos y evitar la erosión lateral y local de los taludes del canal.

Además, se debe tener en cuenta que luego de construidas las estructuras de medición, éstas van a ser automatizadas en la medición y transmisión de datos por lo que en el diseño se debe considerar un ambiente de aquietamiento del agua (normalmente es una poza lateral), en el cual se pueda instalar adecuadamente los equipos de medición y transmisión de datos.

Todos los medidores deben tener las condiciones correctas para una adecuada medición del agua, tanto externamente (regla en el muro o en poza de aquietamiento), como internamente (poza para alojar el equipo de automatización).

El tipo de medidor seleccionado para el proyecto es el de garganta larga o RBC.

Por consideraciones técnicas, se pueden adaptar otro tipo de estructuras como Parshall o secciones de control, éstas se deberán plantear a la SUPERVISION para su aprobación, con el sustento técnico debido.

Se debe utilizar el software WINFLUME para el diseño hidráulico de aforadores RBC y el software GO ACA para el diseño hidráulico de aforadores Parshall, de requerirse. O software equivalentes.

Diseño estructural

El diseño estructural de las estructuras de medición se hará de acuerdo con las normas vigentes de ingeniería, como: a) Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), b) ACI-95 (American Concrete Institute), c) USBR (U.S. Bureau of Reclamation) y d) ASTM (American society for testing and materials).

Además, los parámetros para el cálculo de los elementos estructurales que conforman las estructuras de medición son los siguientes:

1. Características mecánicas de suelos.
 - ✓ Peso específico, ángulo de fricción y capacidad portante del suelo.
 - ✓ Nivel freático.
 - ✓ Sobrecargas locales (personas, animales, vehículos).

- ✓ Características mecánicas de los materiales utilizados.
- 2. Verificación del espesor mínimo constructivo de la estructura sin necesidad de refuerzo metálico.
- 3. Análisis estructural para seguridad contra el volteo, presión del suelo y a la subpresión.
- 4. Para los cálculos de concreto armado, se priorizará el uso del método de cargas en servicio.
- 5. Para las estructuras con armadura, se empleará concreto armado $f'c=210$ Kg/cm².
- 6. Para los diseños se considerará los factores de seguridad de acuerdo a los resultados del estudio de mecánica de suelos.

El contenido mínimo sin ser limitativo del Estudio de diseño hidráulico y estructural, será el siguiente:

1. Generalidades
 - 1.1 Introducción
 - 1.2 Objetivos del estudio
 - 1.3 Ubicación y vías de acceso
2. Ingeniería básica (resumen)
 - 2.1 Topografía
 - 2.2 Mecánica de suelos
 - 2.3 Hidrología
3. Diseño hidráulico
 - 3.1 Tipos de estructuras de medición
 - 3.2 Criterios y condiciones de contorno para el diseño hidráulico de estructuras de medición
 - 3.3 Características hidráulicas y geométricas de los canales
 - 3.4 Evaluación de la infraestructura y planteamiento de diseños típicos
 - 3.5 Software para el diseño hidráulico
 - 3.6 Diseño hidráulico de las estructuras de medición
4. Diseño estructural
 - 4.1 Método de diseño
 - 4.2 Dimensionamiento y geometría de las estructuras
 - 4.3 Dimensionamiento de muros
 - 4.4 Dimensionamiento de losas
 - 4.5 Dimensionamiento de otros elementos estructurales y no estructurales
 - 4.6 Diseño del refuerzo
5. Resultados del diseño hidráulico y estructural
6. Recomendaciones
7. Anexos

b.- Dibujo de planos de las obras

Se incluirán todos los planos obtenidos en la elaboración del proyecto, debiendo estar impresos para su presentación en una escala adecuada que permita una correcta visualización.

Se precisa que las escalas a utilizar, serán las siguientes:

Plano clave: 1:50,000

Plano de ubicación: 1:5,000 ó 1:10,000

Planta: 1:500

Perfil longitudinal :

Escala horizontal: 1:500

Escala vertical : 1:50

Secciones transversales: 1:100

-Los planos de las estructuras serán elaborados en formato Autocad versión 16 o superior, en las escalas siguientes:

Planta y cortes en escala 1:50, 1:25, 1:20

Detalles 1:5, 1:10

En general, seleccionar la escala adecuada que permita una visualización apropiada de las dimensiones de las estructuras diseñadas, así como de sus detalles.

El tamaño de los planos será en el formato A1 (594 x 841 mm). Salvo disposición sustentada del Supervisor y autorización de la UE 002 MGRH.

Para el caso de los planos claves, de ser necesario se podrá utilizar el format A0 (841 x 1189 mm).

Los planos claves de ubicación de las estructuras de medición por sector hidráulico mostrará la ubicación de las estructuras proyectadas, centros poblados que atraviesa, fuentes de agua, canales de riego y otra información que sea necesaria para el Proyecto.

Los planos del proyecto, como mínimo comprenderán:

- ✓ Planos de ubicación, indicando la ubicación de las estructuras de medición proyectadas y otros detalles necesarios con coordenadas UTM – WGS84.
- ✓ Planos de localización, indicará la ubicación del proyecto a nivel de departamento, provincia, distrito, localidad; incluir diagrama de las vías de acceso principales, en base a la carta nacional, a escalas adecuadas.
- ✓ Plano topográfico a curvas de nivel por cada una de las estructuras de medición que conforman el proyecto, a escala 1: 50, mostrando el eje del canal en cada una de las estructuras de medición (situación con proyecto), estacado con progresivas cada 20 m, indicando la ubicación de las estructuras de medición a construir, las estructuras existentes de referencia en los canales donde se ubicarán las estructuras de medición, ubicación de áreas notables, cursos y fuentes de agua u otras que estime necesario el Consultor.
- ✓ Planos de acceso y botaderos, en coordenadas UTM – WGS84.
- ✓ Planos en planta y perfiles longitudinales de los canales en el tramo de ubicación de las estructuras de medición proyectadas. En estos planos se debe incluir fotografías en las que se muestre, la toma de captación, el tramo de ubicación del medidor y el tramo a intervenir (aguas arriba y aguas debajo de la estructura de medición proyectada o existente).

- ✓ Plano de secciones típicas y secciones transversales de los canales en el tramo de ubicación de las estructuras de medición proyectadas.
- ✓ Planos de detalle a nivel constructivo de las estructuras de medición proyectadas con sus elevaciones, cortes y detalles, dibujados a escala legible.

c.-Metrados

Se realizará el cálculo de los metrados de las obras contempladas en el proyecto para cada una de las partidas específicas del presupuesto y se presentarán con diagramas, secciones, gráficos y/o croquis explicativos, junto con la correspondiente planilla de metrados, para su posterior verificación.

Los metrados, análisis de precios unitarios y especificaciones técnicas se comprenderán estrechamente y estarán compatibilizados entre sí, en los procedimientos constructivos, métodos de medición y bases de pago.

d.-Especificaciones técnicas

(Detalle de la tecnología constructiva y procesos)

Las especificaciones técnicas de una obra constituyen las reglas que definen las prestaciones específicas del contrato de obra; para ello deberán considerar por cada partida, que compone el presupuesto, lo siguiente:

- Descripción de los trabajos
- Método de construcción
- Calidad de los materiales
- Sistemas de control de calidad
- Métodos de medición
- Condiciones de pago

Debe existir concordancia de nombre, número de ítem, unidad y metrado, de las partidas indicadas en el presupuesto detallado, con las indicadas en la planilla de metrados, análisis de precios unitarios y especificaciones técnicas.

e.-Análisis de costos unitarios (incluye cotizaciones)

Se elaborarán los análisis de costos unitarios que comprenderán los costos directos e indirectos (gastos generales fijos, variables, utilidad), incluyendo materiales, equipo y mano de obra, para cada una de las partidas específicas del presupuesto de obra; así también se presentará la relación de los insumos. Los precios de los insumos serán en base a tres (03) cotizaciones como mínimo, en la zona de trabajo y a la fecha del presupuesto, que corresponderá a la elaboración de los Expedientes Técnicos. Las cotizaciones originales (formales) serán anexadas a los Expedientes Técnicos.

El presupuesto, deberá ser calculado basado en los metrados y los análisis de precios unitarios, diferenciando los costos directos, indirectos y el IGV que corresponda.

Los análisis de costos unitarios se elaborarán para cada uno de los sectores hidráulicos.

f.-Cronograma de obra

Detallar la programación de las actividades previstas para el logro de las metas del proyecto, indicando secuencia y ruta crítica, duración, responsables y recursos necesarios. Incluye las condiciones previas relevantes para garantizar el inicio oportuno y adecuado de la ejecución.

El cronograma de ejecución de obra será desarrollado mediante diagrama de barras (Gantt) y diagrama de red (PERT CPM o similar) en software MS PROJECT u otro equivalente, considerando las restricciones que puedan existir para su normal desenvolvimiento, tales como cortes de agua para atender el riego o condiciones climáticas adversas de ser el caso, dificultad de acceso a ciertas áreas, etc.

Asimismo, deberá presentar el cronograma valorizado de ejecución de obra.

g.- Presupuesto

El Presupuesto será elaborado en programas informáticos para presupuestos y serán presentados también en Excel, debe contener el listado o relación de partidas y subpartidas generales y específicas identificadas por ítems, la unidad de medida, metrado/cantidad, costo unitario directo (sin IGV) de cada partida específica, que sumados darán el costo directo. El presupuesto deberá incluir las partidas y sus costos correspondientes a la aplicación de las medidas de mitigación ambiental y riesgos, de acuerdo al estudio correspondiente.

Se presentará en forma detallada el análisis de los gastos generales (fijos y variables), así como el análisis detallado de los costos de supervisión, seguridad de equipos, seguridad de maquinarias, seguridad del personal, plan de monitoreo arqueológico, gastos de monitoreo arqueológico, gastos de monitoreo de impacto ambiental. No se aceptarán valores estimados en la elaboración de los presupuestos.

Sobre la base de los requerimientos totales y en coordinación con el Supervisor, El CONSULTOR deberá presentar el presupuesto para ejecución de la obra por contrata.

Se presentarán cuadros con el cálculo de presupuesto de cada una de las estructuras de medición proyectadas.

5.2 Metodología

La metodología recomendada para la elaboración de los expedientes técnicos es la siguiente:

1.- Revisión de la información recibida y confirmación de ésta, en campo.

Principalmente se trata de la información sobre el diagnóstico de las estructuras de medición alcanzada por el PGIRH, en lo que corresponde al inventario de la infraestructura de riego a intervenir, a la información de área de riego, caudal máximo de operación, sistema de riego (turnado, horas de riego, etc.). La cual debe ser obligatoriamente corroborada en las oficinas de operación y mantenimiento (o de la que haga sus veces) de los operadores hidráulicos y de las Administraciones Locales de Agua. Para el caso de la información de los caudales máximos de operación de los canales a intervenir, esta debe ser confirmada por estas instituciones. El consultor debe presentar un cuadro con la información y el visto bueno correspondiente de los responsables de ambas instituciones.

2.- El Plan de trabajo debe ser presentado oportunamente y además expuesto al equipo de supervisión, para evaluar su conformidad y hacer los ajustes de considerarse pertinente.

3.- El cronograma incluido en el plan de trabajo debe ser cumplido estrictamente, salvo razones de fuerza mayor, lo cual debe ser comunicado al supervisor en forma oportuna.

4.- Un hito importante que debe ser cumplido es la presentación de la relación definitiva de las estructuras de medición con la información básica pertinente (ubicación, área de influencia, caudal máximo y mínimo de operación)

5.- Otro hito que debe ser cumplido es la presentación oportuna de los diseños hidráulicos y estructurales de las estructuras de medición, debiendo exponerse el diseño completo de una de las estructuras de cada sector hidráulico, con la participación obligada del especialista o especialistas en diseño hidráulico y estructural.

6.- La conformidad de los diseños de las estructuras de medición se hará previa evaluación de campo y gabinete por parte del supervisor. Se debe tener en cuenta que el tipo de medidor de preferencia es el de garganta larga o también denominado RBC.

7.- Se debe tener especial cuidado en la consideración de la longitud de los tramos de canal a revestir, antes y después de la estructura de medición, debiendo ser lo estrictamente necesario. En el caso del revestimiento aguas arriba de la estructura de medición, lo recomendable es que con la finalidad de obtener una sección transversal adecuada, en la cual no se presente turbulencia en el flujo, se revista una longitud equivalente a 30 veces la altura de carga máxima que se presentará en la estructura de medición (30 H1). En lo que corresponde a los tramos de revestimiento agua abajo, solamente se construirán, cuando exista riesgos de erosión inmediatamente a la salida de la estructura, para lo cual de ser necesario, además se debe considerar la construcción de alguna estructura de disipación de estructura.

8. Para el caso de estructuras de medición cercanas a las tomas, en los que se requiere revestir el tramo mínimo de 30 veces H1, se debe evaluar la proyección de este revestimiento hasta la toma de inicio, para lo cual se debe tener la conformidad del supervisor.

9.- De ser necesario y de acuerdo con las características de las salidas de las estructuras, se debe considerar estructuras de disipación de energía.

5.3 Plan de trabajo

El CONSULTOR, deberá presentar a los cinco días calendario, el Plan de trabajo correspondiente, el cual deberá contener la descripción de las actividades que permitan alcanzar las metas y objetivos trazados, indicando los recursos que serán necesarios, la metodología, las dificultades que puedan encontrarse, los sistemas de control, el cronograma y la designación de responsables.

5.4 Recursos a ser provistos por el consultor

El CONSULTOR, deberá contar con los siguientes recursos:

5.4.1 Recursos Humanos

a) Personal clave

01 Jefe de proyecto

04 Especialistas en diseño hidráulico y estructural

b) Personal Especialista y Técnico complementario

04 Especialistas en geología y geotecnia

04 Especialistas en topografía o topógrafos

04 Especialistas en costos, metrados y presupuesto

04 Especialista en AutoCAD Civil 3D o AutoCAD Land y Dibujo CAD

04 Especialistas en medio ambiente

04 Especialistas en arqueología

04 conductores de vehículos

12 ayudantes de topografía
04 secretarías
04 ayudantes (suelos)

Recursos Físicos

- 04 Oficinas con área suficiente para el desarrollo de las actividades que se contratan.
- 08 Equipos de cómputo con impresoras y software adecuado.
- 04 GPS
- 04 Estación total
- 04 niveles de ingeniero y miras
- Equipo de ingeniería necesaria para elaborar los expedientes técnicos.
- Mobiliario y equipo para 04 oficinas donde desarrollarán sus actividades cuatro grupos de trabajo.

5.5 Recursos y facilidades para proveer por la entidad.

-La entidad principalmente proveerá la información consistente en el diagnóstico de estructuras de medición por bloques de riego y captaciones en la zona sur de la costa del Perú, elaborado por el PGIRH. Especificando los puntos de ubicación y características principales de las estructuras de medición a intervenir.

-La entidad coordinará con la organizaciones de usuarios y Administraciones locales de agua a fin de que se hagan labores previas de mantenimiento en los tramos de canales donde se implementarán estructuras de medición (tramos de 300 m. en promedio, 100 m. aguas arriba y 200 m. aguas abajo del punto de ubicación del medidor existente o proyectado.

- La entidad proveerá los diagnósticos de estructuras de medición en bloque de riego y captaciones de la zona a intervenir. También se entregará los informes de socialización y de priorización y selección de los bloques de riego y estructuras de medición.

-La entidad coordinará con las Administraciones Locales de Agua y organizaciones de usuarios del ámbito de actuación, con la finalidad de que el CONSULTOR pueda desarrollar sus actividades con normalidad.

-Se designará a un profesional como representante de la Entidad, a fin de actuar como coordinador y apoyo para los requerimientos del contrato.

-Se realizará la coordinación pertinente sobre los estudios ambientales y requerimiento de autorizaciones de los diversos organismos del estado (ANA, Ministerio de Cultura, etc.).

5.6 Reglamentos técnicos y normas sanitarias

El siguiente listado de normas no debe considerarse una restricción para el Consultor, por cuanto éste deberá considerar cualquier otra norma que sea de aplicación al objeto de la convocatoria y que se encuentre vigente al momento de la formulación del estudio.

- Ley de recursos hídricos- Ley N° 29338 y sus reglamentos
- Ley 28611, Ley general del ambiente y su reglamento.
- Decreto supremo N° 004-2009-ED, decreto supremo que establece los plazos para la elaboración y aprobación de los proyectos de evaluación arqueológica y de la certificación de inexistencia de restos arqueológicos (CIRA).
- Reglamento nacional de edificaciones.
- Las referidas normas incluyen sus respectivas disposiciones ampliatorias, modificatorias y conexas, de ser el caso

5.7 Normas técnicas

Deberá consignarse las normas técnicas que resulten aplicables

- a) Reglamento Nacional de Construcciones
- b) Normas Peruana de Estructuras:
 - E010 Madera
 - E020 Cargas
 - E030 Diseño sismo resistente
 - E050 Suelos y cimentaciones
 - E060 Concreto armado
 - E 090 Estructuras metálicas
- c) ACI Capítulo peruano, Norma técnicas peruanas (INDECOPI), ITINTEC.
- d) Normas técnicas y legales vigentes aplicables al proyecto a desarrollar dictadas por el sector competente.

5.8 Impacto ambiental

El CONSULTOR, deberá tomar en cuenta los estudios ambientales requeridos para este tipo de proyectos. En principio se requerirá un Informe de gestión ambiental (IGA). Debe tenerse en cuenta la Resolución Ministerial N° 298-2013-MINAM, mediante el cual se hace consideraciones especiales para proyectos de mejoramiento de riego que manejan caudales de hasta 2 m³/s.

Así también, deberá considerar los costos de mitigación ambiental frente a las obras a construirse y se analizará los riesgos ambientales al proyecto producto de peligros y vulnerabilidades, y en caso de encontrar riesgos no identificados en el estudio a nivel de perfil y/o factibilidad, serán incluidas en los Expedientes Técnicos con su correspondiente presupuesto.

Se analizará el manejo y disposición adecuada y eficiente de los residuos sólidos que podrían ser generados en la obra. Debiendo elaborar la Declaración de Manejo de Residuos Sólidos y el Plan de Manejo de Residuos Sólidos para la etapa de construcción, de ser pertinente, para ser remitidos a la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios del MINAGRI.

5.9 Requerimiento de personal

Personal Clave

- 01 Jefe del estudio;
- 04 Especialistas en diseño hidráulico y estructural;

Perfil del Personal Clave

a) Jefe del Estudio

- Ingeniero Agrícola o Civil, con un mínimo de diez (10) años de experiencia profesional contados desde la obtención del título profesional, avalada con copia simple del título y diploma de colegiatura.
- Experiencia profesional como jefe de proyecto, jefe de estudio, director de estudios o supervisor de estudio o revisor de estudios similares, con un mínimo de dos (02)

- años en la elaboración, supervisión o revisión de expedientes técnicos en infraestructura hidráulica de riego y/o drenaje,
- Capacitación en temas relacionados a la elaboración de expedientes técnicos de infraestructura hidráulica de riego superficial de riego y/o drenaje.

b) 04 Especialistas en Diseño Hidráulico y Estructural

- Ingeniero Agrícola o Civil, con un mínimo de cinco (05) años de experiencia profesional contados desde la obtención del título profesional, avalada con copia simple del título y diploma de colegiatura.
- Experiencia profesional como especialista en diseño hidráulico y cálculo estructural y/o diseño estructural, con un mínimo de dos (02) años en elaboración de estudios definitivos o expedientes técnicos de proyectos que comprenda la rehabilitación y/o mejoramiento y/o ampliación de infraestructura hidráulica de riego y/o drenaje (canales abiertos, obras de arte, bocatomas, desarenadores, reservorios) y obras similares.
- Capacitación en diseño hidráulico y estructural de obras de riego y/o drenaje.

Recursos Físicos

- o Cuatro (04) Estaciones Totales, con calibración vigente o GPS diferencial.
- o Cuatro (04) niveles de ingeniero y miras.
- o Cuatro (04) GPS navegadores.
- o Ocho (08) computadoras de última generación.
- o Cuatro (04) impresoras láser.
- o Cuatro (04) Camionetas doble cabina, 4x4.
- o Cuatro (04) Oficinas técnicas ubicadas estratégicamente para atender los cuatro frentes de trabajo.

5.10 Funciones del equipo de profesionales y técnico

Funciones del equipo clave

a) Jefe del estudio

- Planificará y programará todas las actividades necesarias para la consecución de los objetivos del Expediente Técnico, en el plazo establecido;
- Coordinará con el SUPERVISOR en todos los aspectos relacionados con los trabajos, materia del contrato.
- Coordinará con las principales autoridades de las instituciones involucradas, para una buena gestión y ejecución de los estudios.
- Solicitará autorización y/o aprobación respectiva, en el marco de los servicios del CONSULTOR, tratando de simplificar al máximo los pasos administrativos;
- Será responsable de la elaboración del paquete de Expedientes Técnicos, conforme a los lineamientos de los presentes términos de referencia; siendo obligatoria su permanencia en el ámbito del proyecto durante todo el plazo del desarrollo del Estudio;
- Tendrá a cargo todo el equipo de trabajo propuesto por el CONSULTOR en su Oferta Técnica;
- Coordinará permanentemente los trabajos de campo y gabinete con el personal profesional y técnico;
- Revisará y consolidará los informes emitidos por los profesionales especialistas;
- Sistematizará y consolidará los informes parciales y el informe final hasta su conformidad y aprobación final;
- Visará y sellará todas las páginas de los informes parciales, del informe final, planos, anexos, etc., relacionados al Expediente Técnico.

- Conjuntamente con el SUPERVISOR, coordinará la obtención de los documentos de compromisos y arreglos institucionales y otros requeridos para la sostenibilidad del proyecto durante su ejecución;

b) Especialistas en diseño hidráulico y estructural (04)

- Coordinarán con el Jefe del estudio y efectuará los diseños hidráulicos y estructurales;
- Coordinarán con el Especialista en metrados, costos, presupuesto y programación de obra;
- Coordinarán con el Especialista de geología y geotecnia, con el Especialista de Topografía y el Especialista en AutoCAD Civil 3D.
- Apoyarán en la elaboración de los cronogramas de implementación del proyecto;
- Visarán y sellarán todas las páginas de los informes parciales, de los Expedientes técnicos finales, planos, anexos, etc., de su competencia.

Funciones del equipo de especialistas y personal técnico

c) Especialista en geología y geotecnia

- Elaborará el estudio de geología y geotecnia y de mecánica de suelos y de riesgos ;
- Realizará la caracterización sísmica regional y los rasgos particulares sobre la base de la información generada por las estaciones sismológicas de alta sensibilidad que operen en la región correspondiente, a fin de delimitar las zonas activas .
- Coordinará con el Jefe del Estudio, para la prestación de los servicios de laboratorio requeridos.
- En cumplimiento a la elaboración del estudio de riesgos efectuará una inspección detallada de las zonas de estudio, para verificar la actual situación de las condiciones geográficas y que impliquen peligros y vulnerabilidad, para la ubicación de la infraestructura de medición.
- Realizará el análisis de los probables daños y pérdidas que ocasionaría el impacto de los peligros identificados. Elaborará mapas de riesgos.
- Estará en constante coordinación con el Jefe de Estudio.
- Visará y sellará todas las páginas de los informes parciales, de los Expedientes técnicos finales, planos, anexos, etc., de su competencia.

d) Especialista en topografía o topógrafos

- Realizará el levantamiento topográfico de la zona de los canales donde se emplazarán las estructuras de medición proyectadas, estableciendo puntos y poligonales de apoyo de fácil ubicación y replanteo;
- Coordinará permanentemente con el jefe del estudio, el especialista en diseño hidráulico y estructural y el técnico en AutoCAD Civil 3D o AutoCAD Land, metrados y dibujos CAD; será responsable de la elaboración del estudio de Topografía, juntamente con el técnico en AutoCAD Civil 3D o AutoCAD Land, metrados y dibujos CAD;
- Visará y sellará todas las páginas de los informes de avance del estudio, del informe final, planos, anexos, etc., que le competen.

e) Especialista en costos, metrados y presupuesto

- Elaborará las planillas de metrados, los análisis de costos unitarios, el presupuesto y la programación de ejecución del proyecto;
- Coordinará permanentemente con el Jefe del estudio, el Especialista en diseño hidráulico-estructural y el Técnico en Autocad Civil 3D;
- Visará y sellará todas las páginas de los informes parciales, de los Expedientes técnicos finales, planos, anexos, etc., de su competencia.

f) Especialista en AutoCAD Civil 3D o AutoCAD Land y Dibujo CAD

- Elaborará los planos, mapas, croquis, metrados, procesamiento de información topográfica, etc. del estudio;
- Coordinará permanentemente con el jefe del estudio, el especialista en diseño hidráulico y estructural y el técnico en Topografía;
- Será responsable de la elaboración de todos los planos, mapas, croquis, de acuerdo a la información topográfica alcanzada por el especialista.
- Visará y sellará todas las páginas de los informes de avance del estudio, del informe final, anexos, etc., que le competen.

g) Especialista en Impacto ambiental

- Elaborará el estudio de impacto ambiental que corresponda.
- Coordinará permanentemente con el Jefe del estudio, el especialista en diseño hidráulico y estructural y el especialista en metrados, costos, presupuesto y programación de obra, para el cumplimiento de sus responsabilidades;
- Analizar los riesgos ambientales al proyecto producto de peligros y vulnerabilidades, y en caso de encontrar riesgos no identificados en el estudio a nivel de perfil, coordinará con el jefe del estudio para incluirlas y presupuestarlas;
- Analizar el manejo y disposición adecuada y eficiente de los residuos sólidos que podrían ser generados en la obra. Debiendo elaborar la Declaración de manejo de residuos sólidos y el Plan de manejo de residuos sólidos para la etapa de construcción, de corresponder, para ser remitidos a la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios del MINAGRI.
- Visará y sellará todas las páginas de los informes de avance del estudio, del informe final, planos, anexos, etc., que le competen.

h) Especialista en arqueología

- Elaborará el estudio arqueológico que corresponda.
- Coordinará permanentemente con el Jefe del estudio, el especialista en topografía y el especialista en autoCAD, para el cumplimiento de sus responsabilidades;
- Coordinará con la oficina desconcentrada del Ministerio de Cultura que corresponda para el cumplimiento de sus funciones.
- Coordinará con el supervisor y la entidad a efecto de que se efectúen los trámites administrativos que correspondan, de ser pertinente para obtener los certificados de inexistencia de restos arqueológicos (CIRA).
- Elaborar el Plan de Monitoreo Arqueológico, de corresponder.
- Visará y sellará todas las páginas de los informes de avance del estudio, del informe final, planos, anexos, etc., que le competen.

5.11 Lugar y plazo de la prestación de la consultoría

| | | |
|----------------------|---|---|
| Departamentos | : | Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna |
| Provincias | : | Multiprovincial. |
| Distritos | : | Multidistrital. |
| Sectores hidráulicos | : | Cañete, San Juan, Pisco, Ica, La Achirana, Palpa, Nasca, Bella Unión, Acarí, Yauca, Cháparra, Ocoña, Camaná, Valle de Majes, Valle Sigwas Quilca, Irrigación Majes, Santa Rita de Sigwas, La Joya (Antigua y Nueva), Valle de Vitor, Rio Yura, Chili Regulado, Chili No Regulado, Irrigación Ensenada Mejía Mollendo, Punta de Bombón, Moquegua, Torata, Locumba, Sama, Bajo Uchusuma y Bajo Caplina. |

El plazo de ejecución del servicio es de noventa (90) días calendario.

En este plazo no está incluido el período de revisión y subsanación de observaciones de los informes. El Consultor o empresa consultora, tiene la obligación de subsanar todas las observaciones en un plazo no mayor de quince (15) días calendario para el caso del Producto N° 01 y no mayor de veinte (20) días calendario para el Producto N° 02 (final), contados en todos los casos, desde el día siguiente de su comunicación, ya sea física o por correo electrónico. No existe plazo adicional para subsanar observaciones.

5.12 Productos entregables

✓ Primer Informe

A los cuarenta y cinco (45) días calendario de iniciado el servicio, EL CONSULTOR presentará un informe conteniendo los Estudios Básicos concluidos siguientes: Topografía, Estudio de mecánica de suelos, Hidrología, así como los diseños preliminares de las estructuras a proyectar, según los alcances y contenido indicados en el ítem 5 de los presentes términos de referencia.

El Primer informe debe contener lo siguiente:

- Informe final del Estudio de Topografía.
- Informe final del Estudio Hidrológico.
- Informe final del Estudio de Mecánica de suelos.
- Informe final del Estudio de canteras.
- Planos de ubicación y acceso, de las estructuras de medición de todos los sectores hidráulicos intervenidos (30).
- Planos claves preliminares del planteamiento de estructuras de medición para cada uno de los sectores hidráulicos intervenidos (30).
- Informe final del estudio de suelos de cada uno de los 30 expedientes .
- Diseños y planos dibujados. En este informe se debe presentar los planos completos en versión definitiva de 160 estructuras de medición intervenidas (planos topográficos, planos de estructuras).
- Informe de avance de los estudios arqueológicos (trámite de CIRA o elaboración de Plan de Monitoreo Arqueológico). Presentar el diagnóstico arqueológico de 16 sectores hidráulicos.
- Informe de avance del Estudio sobre enfoque integral de gestión de los riesgos previsibles. Presentar el diagnóstico de 16 sectores hidráulicos sobre el tema de riesgos.
- Informe de avance sobre estudios de impacto ambiental (también gestiones). Presentar el diagnóstico de 16 sectores hidráulicos.
- Informes de coordinación con organizaciones de usuarios y administraciones locales de agua, sobre programaciones de obra, fechas más apropiadas para ejecución de obras, días máximos de corte de agua, etc. (acompañar las actas de reuniones y de compromisos de las organizaciones de usuarios).

✓ Segundo Informe (final)

A los cuarenta y cinco (45) días calendario de comunicarse (vía documento impreso o digital mediante correo electrónico) la aprobación del Primer Informe, EL CONSULTOR presentará un informe conteniendo los Expedientes Técnicos completos, según los alcances y contenido indicados en el ítem 5 de los presentes términos de referencia y según el cronograma vigente.

Los Expedientes Técnicos contendrán lo indicado en el ítem 5 de los presentes términos de referencia:

Los informes antes mencionados, en todos los casos, serán presentados en original y una copia, con el archivo digital en DVD.

5.13. Cronograma

El Consultor conjuntamente con el Plan de Trabajo a presentar a los cinco días calendario de iniciado el servicio, debe incluir el cronograma de actividades correspondiente.

5.14 Medidas de control durante la ejecución contractual.

El PGIRH designará un SUPERVISOR, con la suficiente experiencia en la elaboración de expedientes técnicos a nivel definitivo de infraestructura hidráulica, para el permanente seguimiento, control, coordinación, revisión y aprobación de los informes parciales y del informe final de los expedientes técnicos, y emitir los correspondientes informes de revisión y conformidad.

El SUPERVISOR siendo el responsable que los expedientes técnicos se elaboren con la calidad técnica requerida, deberá aprobar previamente los trabajos de campo programados y verificará su ejecución. Asimismo, deberá supervisar durante la fase de gabinete el correcto procesamiento de la información, y el avance de los trabajos de acuerdo al cronograma de ejecución del servicio para la elaboración de los expedientes técnicos.

Con la finalidad de salvaguardar la calidad del servicio que debe prestar el CONSULTOR, el PGIRH a través de la SUPERVISION:

- ✓ Verificará la permanencia del personal profesional y técnico, equipo mínimo y la oficina técnica en el ámbito del proyecto durante los trabajos de campo y la fase de gabinete.
- ✓ Verificará el desempeño del personal del CONSULTOR, y de ser el caso exigirá cambios por incapacidad técnica.
- ✓ Podrá recomendar al PGIRH la resolución del contrato por incumplimiento del CONSULTOR a sus obligaciones contractuales.

5.15 Conformidad del servicio

La conformidad del servicio es responsabilidad del área usuaria.

La conformidad requiere del informe del funcionario responsable del área usuaria, quien deberá verificar el cumplimiento de las condiciones contractuales, debiendo realizar las pruebas que fueran necesarias. Ver Cuadro N° 04 Plazos de entrega y conformidad de productos del Consultor.

Primer Informe

El Consultor presentará el Primer Informe en la mesa de partes de la Entidad, a los cuarenta y cinco (45) días calendario contabilizados desde el día siguiente de suscrito el contrato.

La Entidad, tendrá un plazo máximo de veinte (20) días calendario para la revisión y comunicación de la conformidad u observaciones del primer informe presentado por el CONSULTOR. (la comunicación podrá ser física o por correo electrónico).

El CONSULTOR, a su vez tendrá un plazo máximo de quince (15) días calendario para su subsanación y recepción por la Entidad (mesa de partes).

La Entidad tendrá un plazo máximo de quince (15) días para comunicar al CONSULTOR, la

conformidad. (la comunicación podrá ser física o por correo electrónico).

Si pese al plazo otorgado de quince (15) días para la subsanación, el CONSULTOR no haya cumplido a cabalidad con ésta, la Entidad podrá resolver el contrato, sin perjuicio de aplicar las penalidades que correspondan, desde el vencimiento del plazo para subsanar.

Este procedimiento no será aplicable cuando los servicios manifiestamente no cumplan con las características y condiciones ofrecidas, en cuyo caso la Entidad no efectuará la recepción o no otorga la conformidad, según corresponda, debiendo considerarse como no ejecutada la prestación, aplicándose las penalidades que correspondan.

La documentación a presentar por el CONSULTOR, deberá estar conformada por dos juegos completos: el original será remitido a la Entidad y una copia completa, será entregada al Supervisor.

Segundo Informe (Final)

El Consultor presentará el Segundo Informe en la mesa de partes de la Entidad, a los cuarenta y cinco (45) días calendario contabilizados desde el día que el CONSULTOR, fue notificado por la Entidad acerca de la aprobación del Primer Informe

La Entidad, tendrá un plazo máximo de veinte (20) días calendario para la revisión y comunicación de la conformidad u observaciones del segundo informe presentado por el CONSULTOR. (la comunicación podrá ser física o por correo electrónico).

El CONSULTOR, a su vez tendrá un plazo máximo de veinte (20) días calendario para su subsanación y recepción por la Entidad (mesa de partes).

La Entidad tendrá un plazo máximo de quince (15) días calendario para comunicar al CONSULTOR, la conformidad. (la comunicación podrá ser física o por correo electrónico).

Si pese al plazo otorgado de veinte (20) días calendario, para la subsanación, el CONSULTOR no haya cumplido a cabalidad con ésta, la Entidad podrá resolver el contrato, sin perjuicio de aplicar las penalidades que correspondan, desde el vencimiento del plazo para subsanar.

Este procedimiento no será aplicable cuando los servicios manifiestamente no cumplan con las características y condiciones ofrecidas, en cuyo caso la Entidad no efectuará la recepción o no otorga la conformidad, según corresponda, debiendo considerarse como no ejecutada la prestación, aplicándose las penalidades que correspondan.

No será procedente la conformidad parcial para ningún Informe. Es decir, que el CONSULTOR deberá cumplir con presentar toda la información indicada y requerida en los presentes Términos de referencia, caso contrario, la presentación se considerará incompleta y no se otorgará conformidad al Informe, debiéndose aplicar al CONSULTOR, la penalidad correspondiente.

Cuadro N° 04

Plazos de entrega y revisión de productos del Consultor del Expediente Técnico - Estructuras de medición Zona Sur de la Costa

| N° | Productos entregables | Plazo máximo para presentación a la Entidad por parte de Consultor (días calendario) | Plazo máximo de la Entidad para comunicar al Consultor conformidad u observaciones (días calendario) | Plazo máximo final del Consultor para subsanar observaciones y remitir a entidad (días calendario) | Plazo máximo de la Entidad para comunicar al Consultor conformidad u observaciones (días calendario) |
|----|---|--|--|--|--|
| 1 | Primer Informe | 45 días calendario a partir del día día sgte. de suscrito el contrato o de la entrega del adelanto directo | 20 | 15 | 15 |
| 2 | Segundo Informe (Final) y Expediente Técnico según contenido establecido en TDR | 45 días calendario después de comunicación de aprobación del Primer Informe | 20 | 20 | 15 |
| | | 90 | 40 | 35 | 30 |

La documentación a presentar por el CONSULTOR, deberá estar conformada por dos juegos completos: el original será remitido a la Entidad y una copia completa, será entregada al Supervisor.

Con la aprobación del paquete de Expedientes Técnicos, el CONSULTOR, hará entrega, de lo siguiente:

-Un paquete de 30 expedientes técnicos en originales completos para el PGIRH, con todos los documentos indicados en el ítem 5, de los presentes términos de referencia. Para la presentación de los documentos, se usará formato A4 de papel bond extra blanco alcalino de 80 gramos y para formatos A1 se empleará papel bond extra blanco de 90 gramos. Todos los expedientes estarán debidamente foliados, suscritos y sellados por el Jefe de estudio, el representante legal del CONSULTOR y los profesionales especialistas. Se presentarán en Pioner A-4 de tres anillos y tapa plastificada rígida. Los expedientes deberán ser debidamente rotulados con carátula frontal y en el lomo.

-Dos (02) copias simples (fotocopia) completa de cada uno de los volúmenes originales. Se presentarán en Pioner A-4 de tres anillos y tapa plastificada rígida. Los expedientes deberán ser debidamente rotulados con carátula frontal y en el lomo, e identificado como "COPIA". Deben constar las firmas correspondientes.

-Un (01) disco compacto (CD) o DVD, adjunto a cada uno de los ejemplares en el original y las copias, con los archivos digitalizados de la información correspondiente a cada una de los estudios. Dicha información debe contener toda la documentación completa solicitada, en formato PDF, así como en su formato original (en Word, Excel, MS Project, Autocad, S10, Winflume, GOACA, etc.). Los CD's o DVD's deberán estar debidamente rotulados.

-La documentación digitalizada que presentará el jefe del estudio, deberá incluir todas las modificaciones que se hayan suscitado durante el proceso de desarrollo de los expedientes técnicos. En tal sentido, deberá rectificar, implementar, consolidar y

compatibilizar dichos archivos con los documentos impresos, de manera tal que conforme un archivo integrado y completo.

6. Criterios para elaboración de los Expedientes Técnicos

Los Expedientes Técnicos Definitivos deberán elaborarse, de acuerdo al estudio de preinversión aprobado, respetando los parámetros bajo los cuales fue declarado viable, incluyendo costos, presupuesto, meta, diseño, cronograma u otros factores que pudieran afectar la viabilidad del mismo. De ser el caso es importante indicar que si es posible mejorar la alternativa técnica del estudio de factibilidad, ésta debe ser propuesta por el Consultor en coordinación con el Supervisor del estudio y deberá ser declarado en el informe de compatibilidad del estudio de factibilidad, adjunto al Plan de Trabajo.

Se entregará una copia del estudio de factibilidad al Consultor a la firma del contrato.

Los Expedientes Técnicos, serán elaborados respetando lo establecido en la alternativa seleccionada del Estudio de factibilidad, para lo cual se tendrá en cuenta las características y criterios siguientes:

-Costos de las obras: Se tendrá en cuenta los parámetros considerados en el estudio declarado viable.

-Cumplimiento de metas: Si para garantizar el cumplimiento de las metas y objetivos del proyecto, el costo resultara mayor a los valores permitidos en el análisis de sensibilidad, el Consultor deberá presentar y hacer la debida sustentación ante el Supervisor, de ello, la procedencia de este sustento determinará la necesidad de solicitar a la oficina que dio la viabilidad del estudio de preinversión, se haga la reevaluación o la reformulación del estudio de preinversión, si corresponde.

-Sostenibilidad: En la formulación de los Expedientes técnicos se deberá tener en cuenta los compromisos asumidos por parte de las entidades involucradas, buscando maximizar la participación de los mismos, en las etapas de ejecución, operación y mantenimiento.

-Política ambiental y social: El Consultor deberá considerar las políticas ambientales, sociales y de salud y seguridad que se aplicarán durante la ejecución del proyecto.

-Mitigación del impacto ambiental: El presupuesto de obra deberá incluir las partidas y costos correspondientes a la aplicación de medidas de control ambiental para mitigar los impactos generados por la ejecución de la obra, de acuerdo al estudio correspondiente.

-Cronograma de ejecución de obra: La obra está programada para ejecutarse en 24 meses, según lo establecido en el estudio de preinversión.

-Valor referencial de ejecución de obra: El presupuesto de obra incluirá el costo directo, costo indirecto (gastos variables y gastos fijos, utilidades), IGV, los mismos que deberán sumarse para conformar el valor referencial, el cual podrá ajustarse a los límites que permite el Análisis de sensibilidad del estudio de preinversión final.

Costo Directo (CD) : Materiales, mano de obra, maquinaria y equipo, fletes

Costo Indirecto : Gastos generales (fijos + variables), deberá calcularse.
CD . Utilidades hasta 10 % del CD, otros (incluye impacto ambiental, riesgos de desastres, monitoreo arqueológico) y costos de supervisión hasta 10 % del CD.

Sub Total (ST) : CD+CI

IGV : 18 % ST

VALOR REFERENCIAL : Sub Total + IGV

-Costo total del proyecto: está compuesto por el valor referencial, los gastos de supervisión y liquidación de obra y el costo de los expedientes técnicos (elaboración y supervisión de estudios), el cual podrá ajustarse a los límites que permita el análisis de sensibilidad de preinversión.

Presupuesto de obra (VR) : Valor Referencial
Supervisión : Hasta 10 % del VR
Expediente técnico (ET) : Estudio de mercado

Costo total del proyecto : VR + SL + ET

-Normatividad vigente: en la elaboración de los expedientes técnicos, el Consultor deberá tener en cuenta lo dispuesto en las normas siguientes:

a) Reglamento Nacional de Construcciones

b) Normas Peruana de Estructuras:

E010 Madera

E020 Cargas

E030 Diseño sismo resistente

E050 Suelos y cimentaciones

E060 Concreto armado

E 090 Estructuras metálicas

c) ACI Capítulo peruano, Norma técnicas peruanas (INDECOPI), ITINTEC

d) Normas técnicas y legales vigentes aplicables al proyecto a desarrollar dictadas por el sector competente.

7.Anexos.

- Anexo A: Contenido mínimo de los expedientes técnicos

- Anexo B: Cuadros de ubicación y características principales de las estructuras de medición por sectores hidráulicos

- Anexo C: Plano: Ámbito del servicio de consultoría de elaboración de paquete de expedientes técnicos de 337 estructuras de medición de agua en bloques de riego, en 30 sectores hidráulicos de la zona sur de la costa (02 hojas)

ANEXOS

- Anexo A: Contenido mínimo de los expedientes técnicos
- Anexo B: Cuadros de ubicación y características principales de las estructuras de medición por sectores hidráulicos
- Anexo C: Plano: Ámbito del servicio de consultoría de elaboración de paquete de expedientes técnicos de 337 estructuras de medición de agua en bloques de riego, en 30 sectores hidráulicos de la zona sur de la costa (02 hojas)

Anexo A

Contenido Mínimo de los Expedientes Técnicos

La estructura general de cada uno de los Expedientes técnicos (30), sin ser limitativa, será la siguiente:

I N D I C E

CAPITULO I. MEMORIA DESCRIPTIVA

En la redacción de los textos se empleará fuente "Arial". El tamaño de la letra para los títulos generales será de 12 puntos; para títulos y sub-títulos 11 puntos; y para los textos de 10.5 puntos.

Se empleará espaciado interlineal sencillo y alineación justificada.

1.0 GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

1.2 OBJETIVOS Y METAS

Describir en forma sucinta las metas y objetivos del proyecto, los cuales deben ser similares a los establecidos en el Estudio de preinversión correspondiente y concordante con la información del diagnóstico alcanzada por el PGIRH.

2.0 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DEL PROYECTO

2.1 UBICACIÓN Y ACCESO

Indicar la ubicación geográfica de la zona del proyecto, las características y estado de conservación de las carreteras y/o caminos existentes para acceder a las obras, longitudes, tipo de vía, coordenadas UTM, etc.

En el Anexo correspondiente, debe incluirse el plano general de disposición de las obras, incluyendo los caminos de acceso.

2.2 CLIMATOLOGÍA

El consultor presentará la información secundaria correspondiente, procedente de estudios anteriores elaborados por instituciones públicas o privadas.

2.3 HIDROLOGÍA

El consultor presentará información hidrológica referida al objeto del estudio. Esta información será acopiada principalmente de las Administraciones Locales de Agua correspondientes.

La información corresponderá a la oferta y demanda de agua por sector hidráulico, y bloque de riego.

En el caso específico de las estructuras de medición, se determinará los caudales máximos y mínimos de operación, a través de la información proporcionada por las organizaciones de usuarios y avaladas por las Administraciones locales de agua que correspondan. En todos los casos, la información del caudal máximo, debe ser corroborada con información de campo (líneas o marcas en los canales, de los caudales máximos) o con la utilización de cálculos hidráulicos. También de ser el caso, se relacionará con los volúmenes de agua asignados como derechos, estacionalidad del agua, períodos de riego, etc.

2.4 TOPOGRAFÍA

Describir la base topográfica utilizada, hito(s), BM(s) de referencia, metodología utilizada resumiendo los aspectos más importantes en cuanto a especificaciones técnicas, precisión, densidad de puntos, escalas, equipos utilizados, etc. Elaborar tablas en las que se detalle la información (coordenadas, cotas, etc.) de los hitos monumentados y utilizados para los levantamientos, las superficies levantadas, escalas de los planos, puntos de referencia monumentados que servirán para el trazo y replanteo de las obras, datos de BM(s), etc. incluyendo fotografías de estos (El consultor utilizará equipos de probada precisión).

El Consultor debe incluir la relación de BM (s), utilizados en los levantamientos topográficos realizados con indicación de la ubicación y cotas correspondientes.

-De considerarse tramos de canal a revestir antes y/o después de la estructura de medición, se deberá tomar en cuenta (de ser el caso), también el alineamiento horizontal, indicándose los puntos de inflexión y sus elementos de curva.

Los levantamientos topográficos deben cubrir áreas suficientes para un correcto análisis de ubicación de los medidores, determinación de la pendiente del canal, sección transversal del canal, así como de las estructuras complementarias necesarias. El levantamiento debe considerar como mínimo 100 m. aguas arriba y 200 m. aguas debajo de la estructura proyectada.

Respecto a estas longitudes de levantamiento topográfico se debe tomar en cuenta lo siguiente:

-La longitud del levantamiento topográfico aguas arriba, podrá ser menor de 100 m. si la estructura de toma está próxima al punto de ubicación de la estructura de medición.

El estudio topográfico a nivel definitivo tendrá como objetivos, los siguientes:

-Realizar los trabajos de campo que permitan elaborar los planos topográficos de los tramos de canales en lo cuales se emplazarán las estructuras de medición a proyectar, para lo cual se utilizará equipo topográfico (estación total y nivel de ingeniero).

-Proporcionar información de base para el diseño hidráulico y estructural de las estructuras de medición y tramos de canal de ser los casos. Además, para estudios de medio ambiente, riesgos, geotecnia e inclusive arqueológico.

-La definición precisa de la ubicación de las estructuras, las dimensiones de los elementos estructurales, posesión de terrenos y otros que el consultor o la entidad consideren necesarios.

-Establecer puntos de referencia para el replanteo durante la elaboración del estudio y a nivel constructivo.

Sistema de unidades

-Se aplicará el sistema métrico decimal.

Las unidades angulares se expresarán en grados, minutos y segundos (sexagesimales).

Las medidas de longitud, se expresarán en metros (m), kilómetros (Km), según corresponda.

Las unidades de superficie, se expresarán en metros cuadrados (m²), hectáreas (ha), según corresponda.

Referencia topográfica

El sistema de referencia a utilizar será el Universal Transversal Mercator (UTM) y el elipsoide a utilizar, el World Geodesic System (WGS 84).

Bench Mark (BM)

Los puntos de control horizontal y vertical, deberán estar ubicados en áreas que no sean disturbadas por las operaciones constructivas. Se establecerán las coordenadas y elevaciones para cada uno de estos puntos. Serán de concreto f'c 175 Kg/cm², vaciado en forma de tronco de pirámide de 0.40 m de altura y con base cuadrada 0.20x0.20 m la superior y 0.30 m.x0.30 m. la inferior, sobresaliendo un centímetro (0.01m.) ,del suelo con núcleo de fierro corrugado de diámetro ½ pulgada.

Todos los trabajos topográficos estarán enmarcados dentro de los parámetros siguientes:

-Sistema de coordenadas Universal Transverse Mercator (UTM)

-Datum de referencia , World Geographic System 1984 (-WGS-84).

-Red de apoyo horizontal, compuesta por una triangulación de tercer orden con lados de 500 m. de promedio, con bases de partida y cierre con un error de cierre de 1:150000.

-Red de apoyo vertical compuesta por dos BM(s) como mínimo con una tolerancia de cierre de 4 mm.

-Los puntos de base de partida de la red de apoyo horizontal deberán ser georeferenciados con puntos geodésicos de IGN, existentes en la zona.

-Los planos topográficos serán elaborados en formato Autocad versión 16, en las escalas siguientes:

Planta: 1:500

Perfil longitudinal :

Escala horizontal: 1:500

Escala vertical : 1:50.

Secciones transversales: 1:100

Canal de conducción

Se presentarán planos de planta y perfil longitudinal, los cuales mostrarán el kilometraje cada 20 m., tipo de sección, clasificación de material, pendiente, cota de terreno , cota rasante, altura de corte y alineamiento y otra información tal como especifica la reglamentación vigente, y a su vez deberá incluir las características hidráulicas y geométricas, secciones típicas, precisando las líneas de corte e indicaciones.

Trazo de las conducciones: línea de gradiente, levantamiento de la franja, estudio del trazo óptimo, replanteo del trazo, perfiles longitudinales y secciones transversales, a escala conveniente.

Las secciones transversales deberán tener como ancho de levantamiento, como mínimo 10 m. a cada lado del eje del canal. En el caso de pequeños canales, el Supervisor puede ordenar modificaciones a este ancho. Para el caso de canales de mayores dimensiones el ancho mínimo será de 20 m. a cada lado del canal, salvo autorización expresa del Supervisor en la modificación de este ancho. El concepto es que este ancho sea suficiente para tener la información de la sección transversal del canal, banquetta o camino de mantenimiento o banco de escombros, etc, que pueda servir al diseñando hidráulico y estructural.

-Los planos serán elaborados en formato Autocad versión 16 o superior, en las escalas siguientes:

Planta: 1:500

Perfil longitudinal :

Escala horizontal: 1:500

Escala vertical : 1:50.

Secciones transversales: 1:100

Estructura de medición

En la zona del medidor se hará el levantamiento topográfico necesario, con la finalidad de poder contar con información para el cálculo de los volúmenes de movimiento de tierra, afectaciones de terreno, etc. Por lo que las secciones transversales a levantar serán más cercanas (a cada 2 m. com mínimo).

-Los planos serán elaborados en formato Autocad versión 16 o superior, en las escalas siguientes:

Planta y cortes en escala 1:50, 1:75, 1:25, 1:20

Detalles 1:5, 1:10

En general seleccionar la escala adecuada que permita una visualización apropiada de las dimensiones de las estructuras diseñadas, así como de sus detalles.

Otras consideraciones

Las áreas y volúmenes de explotación de canteras, áreas de botaderos y otros, serán determinados mediante levantamientos topográficos.

Para los levantamientos topográficos, se utilizarán estaciones totales digitales de última generación con precisiones no mayores de 01 segundo. No se aceptarán instrumentos topográficos convencionales. No se aceptará la utilización del DRON para el levantamiento topográfico.

Los planos serán elaborados a una escala conveniente y con el nivel de detalle que exige la importancia y el nivel de información que requiere presentarse.

El consultor deberá presentar todas las libretas de topografía y archivos digitales en el anexo correspondiente.

Los planos deberán indicar los accesos a la zona del proyecto, así como caminos y otras referencias.

El plano clave deberá ser dibujado en escala 1:50,000 u otra escala adecuada, con progresivas y ubicación de las estructuras de medición y tramos de canal en los cuales se ha proyectado alguna intervención.

Producto esperado

Sin ser limitativo, los planos se presentarán en formato A-1, con las coordenadas correspondientes, la ubicación de los puntos de control horizontal y de control vertical utilizados, las características, así como las leyendas necesarias; presentar además, el archivo digital en formato AutoCAD versión 2016 o superior, que contenga la base de datos respectiva. El informe de los trabajos topográficos debe ser presentado en formato Word y contener una memoria descriptiva detallada de los trabajos realizados y la información técnica correspondiente. Los cálculos desarrollados se presentarán en formato Excel.

2.5 SUELOS (GEOLOGIA – GEOTECNIA)

Descripción de las condiciones y características de los materiales que serán comprometidos por los proyectos, los parámetros geotécnicos de los mismos (granulometría, capacidad portante, etc.). Resumir en caso de haberse ejecutado, el programa de investigaciones geotécnicas incluyendo los ensayos de campo y laboratorios realizados. Este aspecto debe estar orientado a precisar lo concerniente a los materiales que interesará para la cimentación de las estructuras, así como de los materiales que de alguna forma estarán relacionados con las estructuras previstas en el proyecto.

Consideraciones generales

El programa de investigaciones geotécnicas, podrá ser modificado a fin de mejorarlo.

Los ensayos serán los habituales; de resistencia al esfuerzo cortante, densidades naturales, pesos específicos, humedad natural, impenetrabilidad, granulometría, corte directo, proctor modificado y otros ensayos que sean necesarios.

Para ser aprobado el informe técnico del estudio de Mecánica de suelos, se debe adjuntar el certificado de INDECOPI u otra entidad que garantice la calidad del servicio de laboratorio donde se realizaron los ensayos de suelos.

En todas las calicatas ejecutadas para investigación de la cimentación de las estructuras, se tomarán densidades naturales y las muestras necesarias para los ensayos de laboratorio de mecánica de suelos.

Este estudio considerará efectuar la excavación de calicatas y análisis de suelos correspondientes, solamente en aquellos puntos en los cuales se ha priorizado la construcción de nuevas estructuras que conducen caudales mayores que 0.400 m³/s. excepcionalmente y con la aprobación del supervisor se podría hacer ensayos en otro tipo de canales.

Canteras y materiales de construcción

Evaluar las canteras requeridas para su explotación en calidad y cantidad del agregado necesario, describiendo las características principales de las canteras (potencia estimada, tipo de material, utilización, periodo y oportunidad de utilización, accesibilidad, situación legal, etc.) que serían utilizadas en el proyecto, presentando las vistas fotográficas correspondientes.

Excavar las calicatas que fueran necesarias para la confirmación de la calidad de las áreas de préstamo.

Describir el perfil del terreno, con las calicatas excavadas, extrayendo muestras para el análisis, ensayo y clasificación en el laboratorio de mecánica de suelos.

El consultor, también deberá establecer el estado o posibles derechos de explotación, teniendo en cuenta los dispositivos legales vigentes para explotación de canteras.

Conclusiones y recomendaciones

Determinación de las características, volumen y calidad de los materiales de construcción.

Caracterización de las condiciones geotécnicas de la zona materia de estudio e identificación de los factores que inciden en la estabilidad de las estructuras, con las recomendaciones de tratamientos pertinentes para la continuación de su construcción.

2.6 IMPACTO AMBIENTAL

El consultor, deberá realizar el estudio del impacto ambiental que ocasionará las actividades y obras del proyecto. El capítulo en mención contendrá la descripción de las condiciones medio ambientales existentes en el área del estudio. Además, este capítulo deberá considerar un análisis cuantitativo de los impactos positivos y negativos producidos como consecuencia de la implementación del proyecto. También, deberá proponer las medidas de prevención, corrección y mitigación de los impactos ambientales negativos, a fin de garantizar la óptima gestión del proyecto.

Este estudio deberá ser elaborado por una persona natural o jurídica que acredite experiencia en la elaboración de estudios de impacto ambiental.

El consultor elaborará el estudio de impacto ambiental del proyecto para lo cual deberá tener el contenido siguiente:

a) Antecedentes

Se deberá describir en forma resumida los antecedentes que motivaron el proyecto, la problemática a resolver, y los objetivos que se buscan mediante la construcción del proyecto.

b) Marco legal

Se deberá listar todas las leyes, resoluciones ministeriales que respaldan la ejecución del presente proyecto.

c) Objetivos del proyecto

Listar el objetivo central de la ejecución del proyecto, así como, los beneficios que se alcanzaran con su ejecución.

d) Descripción del proyecto

Se deberá listar el tipo de proyecto, la ubicación, presupuesto y tiempo de ejecución del proyecto, Además, se deberá incluir una descripción técnica del proyecto, especificando las metas a ejecutar.

Adicionalmente, se deberá incluir una descripción de las actividades en cada una de las etapas del proyecto (etapa de construcción y etapa de operación y mantenimiento). La información para la descripción de las actividades del proyecto será tomada de las especificaciones técnicas, metrados y presupuesto de la obra.

Con esta información, se obtendrá un listado de actividades por cada meta a ejecutar. Finalmente se obtendrá una lista depurada de las actividades más significativas, en términos de tiempo y envergadura civil que tendrá el proyecto. Esta lista, se usará posteriormente en la elaboración de las matrices de significancia de impacto ambiental.

e) Descripción de la línea base ambiental

El consultor deberá proponer el contenido de la línea base ambiental del proyecto, cuidando que la misma permita analizar los efectos negativos sobre el medio ambiente físico del área del proyecto, determinando los lineamientos a tomar en la medida de prevención, control y mitigación. El levantamiento de la línea base ambiental, deberá tener en cuenta el estudio de los puntos siguientes:

- Estudio del medio físico, que incluirá la descripción del clima, hidrografía, suelos, geografía, comunicación, vías de acceso, flora y fauna del área de influencia del proyecto.
- Estudio del ambiente socio-económico, incluida la fuente de trabajo y productividad del área del proyecto, situación demográfica, índice de escolaridad y analfabetismo, servicio básico de energía, saneamiento y vivienda.

f) Identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales

Los impactos listados, no son excluyentes con otros impactos, que el ingeniero considere incluir de acuerdo a las características propias del proyecto.

- Aumento de los niveles de ruidos
- Incremento de gases de combustión
- Incremento del material particulado
- Alteración de la calidad de agua por residuos sólidos y efluentes
- Pérdida de suelos superficiales
- Alteración de suelo por derrames de hidrocarburos

- Alteración de suelos por residuos sólidos y efluentes
- Alteración del paisaje visual
- Pérdida de cobertura vegetal
- Fauna silvestre local y migración temporal
- Salud y seguridad ocupacional
- Seguridad pública

El consultor, deberá considerar los componentes en el medio físico, medio biológico y medio socio económico que considere importante incluir en el análisis.

El cuadro N° 01 presenta un ejemplo de los componentes medio ambientales considerados en los proyectos de mejoramiento y sistemas de riego. Está lista no es excluyente y se deberá ajustar a las necesidades del proyecto.

Cuadro N° 01

| FACTORES AMBIENTALES | | |
|----------------------|---------|--|
| Medio físico | Aire | Aumento de los niveles de ruidos Incremento de gases de combustión Incremento del material particulado |
| | Agua | Alteración de la calidad de agua por residuos sólidos y efluentes |
| | | Alteración de la cantidad |
| | Suelo | Pérdida de suelos superficiales |
| | | Alteración de suelos por residuos sólidos y efluentes. |
| | | Alteración de suelos por derrames de hidrocarburos |
| Medio biológico | Paisaje | Alteración de paisaje visual |
| | Flora | Hábitat y pastizales |
| | Fauna | Fauna silvestre local y su migración temporal |
| Humanos | | Molestias |
| | | Bienestar |

| | | |
|--------------------|-----------|---------------------|
| Socio económico | Económica | Seguridad |
| | | Empleo |
| | | Bienes y servicios |
| | | Producción agrícola |

Seguidamente el consultor deberá verificar y valorar los impactos ambientales utilizando un método de análisis de impactos ambientales. Se deberá explicar en forma resumida al método, las fórmulas utilizadas, los criterios de evaluación de impactos, escala de valoración y la fuente de la información obtenida. El consultor ambiental deberá caracterizar y valorizar los impactos mediante la elaboración de una matriz de impacto de Leopold donde se muestran los impactos ambientales ocasionados por las actividades propias de ejecución del proyecto.

Obtenida la matriz, se deberá caracterizar aquellos impactos que obtengan una valoración en la escala adecuada. La caracterización será mediante una descripción breve de los impactos negativos en cada componente ambiental que hayan obtenido una valoración. La caracterización deberá incluir los aspectos siguientes:

- **Medio físico componente aire:** Proporcionará una evaluación cualitativa y cuantitativa obtenida de una matriz de Leopold sobre el componente aire. El consultor deberá prever y predecir los cambios en el aumento de los niveles de ruido, incremento de los gases de combustión y el incremento del material particulado.
- **Medio físico componente aire superficial:** Proporcionará una predicción cualitativa y cuantitativa de los cambios en la calidad y cantidad de agua respecto al régimen de aguas superficiales existente como consecuencia de las diferentes etapas del proyecto.
- El consultor deberá obtener el análisis químico del agua de la fuente hídrica del proyecto. Deberá corroborar que la calidad de la fuente se encuentra dentro de los parámetros establecidos (pH, sólidos, sólidos totales, metales pesados, bacterias) para el uso de la misma para riego. El consultor deberá predecir los posibles cambios en la calidad del agua especificando el parámetro de la calidad que pudiera cambiar debido a las acciones del proyecto.
- **Medio físico, componente suelos:** Proporcionará una evaluación cualitativa y cuantitativa del impacto en los suelos como consecuencia de las actividades del proyecto. El consultor deberá predecir la pérdida de los suelos superficiales, las posibles alteraciones de los suelos por los residuos sólidos y efluentes generados por las actividades del proyecto, indicando que actividades del proyecto serán las responsables de generar dichos impactos.
- **Medio biológico, componente flora, fauna y paisaje:** El consultor deberá identificar y analizar los impactos que podría ocasionar el proyecto, con relación a la pérdida de cobertura vegetal, pérdida o fragmentación de hábitats, muerte y desplazamiento de especies de flora y fauna, aumento de la presión por los recursos naturales, proliferación de vectores de enfermedades, característica de estratificación térmica del embalse, análisis y modelamiento del régimen térmico del embalse y su impacto en las comunidades bióticas fluviales.
- **Medio socioeconómico, componente humano y económico:** El consultor deberá evaluar y analizar los impactos en los componentes mencionados producto de las actividades propias de ejecución del proyecto. El consultor deberá predecir y/o prever las molestias y bienestar en la población, similarmente deberá prever el cambio en los niveles de ingreso, el incremento del empleo, la producción agrícola producto de las actividades propias del proyecto.

g) Plan de manejo ambiental (PMA)

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE UN PAQUETE DE EXPEDIENTES TÉCNICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE (337) ESTRUCTURAS DE MEDICIÓN DE AGUA EN BLOQUES DE RIEGO EN TREINTA (30) SECTORES HIDRÁULICOS DE LA ZONA SUR DE LA COSTA DEL PERÚ

El plan de manejo ambiental (PMA) describe las acciones y las medidas que se tomarán para garantizar la seguridad y control ambiental durante y después de las actividades del proyecto. Estas medidas asegurarán que el desarrollo de las actividades se realice de manera responsable y sostenible. El PMA prevé la incorporación de la variable ambiental en los diseños de obras, instalaciones y procesos. El PMA se deberá elaborar basado en el resultado final del proceso de evaluación de impactos ambientales, esto permitirá establecer las medidas más específicas y adecuadas a los impactos generados y garantizando que los componentes ambientales no se vean afectados.

La elaboración del PMA deberá cumplir con los siguientes objetivos:

- *Determinar las medidas preventivas, correctivas y/o mitigantes para evitar o reducir la severidad de los impactos ambientales durante el desarrollo de las actividades.*
- *Establecer los procedimientos para responder en forma oportuna y rápida a cualquier contingencia que pudiera ocurrir durante el desarrollo de las actividades.*
- *Establecer y desarrollar una cultura ambiental (sensibilización ambiental), con el fin de armonizar el desarrollo de las actividades del proyecto.*

El consultor deberá incluir en el PMA los siguientes programas de manejo:

- *Programa de prevención y seguridad: El consultor deberá incluir las medidas de prevención y seguridad a tomar que podría causar impactos ambientales y sociales innecesarios si no se prevén a tiempo. Mediante este programa se aplican medidas preventivas que minimicen el riesgo a incidentes y/o accidentes dictando las precauciones que se debe tomar para prevenirlos. Este plan requerirá que el personal contratista cumpla las medidas especificadas en materia de seguridad ocupacional.*
- *Plan de control y mitigación ambiental: El consultor deberá incluir las medidas necesarias que busquen prevenir, corregir y/o mitigar todos los impactos ambientales negativos que se obtuvieron en la matriz de impacto.*
- *Plan de manejo de residuos sólidos y efluentes: El manejo adecuado de los residuos sólidos tiene por finalidad minimizar, prevenir y controlar los riesgos ambientales producto de la generación de residuos sólidos y efluentes. Este plan permitiría proteger la salud mediante el manejo adecuado de los desechos domésticos e industriales generados. Este programa deberá cumplir con la normativa nacional vigente especificada por el MINAM. Dada la magnitud de construcción y operación será clasificados como peligroso y no peligroso.*

h) Plan de seguimiento y control

El plan de seguimiento y control constituye un documento técnico de control ambiental, con el cual se garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas preventivas y correctivas contenidas en la evaluación ambiental anterior. El consultor especificará las actividades de seguimiento y control que seguirá el Ingeniero Ambiental de la empresa contratista de la obra. Estas actividades se ejecutarán bajo responsabilidad del titular del proyecto y bajo la supervisión del titular como lo establece la Ley General del Ambiente (Ley N° 28611).

i) Plan de contingencias

El consultor deberá incluir las medidas necesarias que permitan contrarrestar y/o evitar los efectos generados por la ocurrencia de emergencias, ya sean por eventos asociados a fenómenos naturales o causados por el hombre que pudiesen ocurrir durante la ejecución y operación del proyecto. Las medidas contenidas en el presente plan se orientarán a minimizar los daños causados por desastres.

El consultor deberá incluir las medidas a tomar durante el cierre temporal o definitivo de las actividades del proyecto a fin de evitar efectos adversos al medio ambiente, que puedan existir en el emplazamiento o que pueden aflorar en el corto plazo.

j) Plan de participación ciudadana.

Este plan tiene como mecanismo de acción recoger el sentir de la población beneficiada del proyecto, el consultor deberá realizar un taller informativo en un local comunal como la junta de usuarios o comisión de usuarios en presencia de los dirigentes distritales como el Alcalde y los dirigentes de riego. En el taller informativo, el consultor deberá dar los alcances ambientales del proyecto, así como el compromiso de operación y mantenimiento, aporte de contrapartida, formas y tiempo de ejecución, insumos a utilizar entre otros aspectos del proyecto que tengan impactos ambientales en el medio. Mediante este mecanismo, el consultor deberá conseguir el compromiso de la aceptación del proyecto por parte de los usuarios, para ello el consultor deberá transmitir los beneficios económicos que se lograrán por la ejecución del proyecto como la mejora de su calidad de vida de los pobladores.

k) Cronograma de ejecución.

El Consultor deberá realizar un cronograma de las actividades establecidas en el programa de control y mitigación, programa de manejo de residuos, programa de seguimiento y control, programa de contingencias y programa de cierre.

l) Presupuesto del Plan Ambiental.

El Consultor deberá proporcionar (calcular) el presupuesto de la implementación del plan de manejo ambiental, plan de seguimiento y control, plan de manejo de contingencias y plan de cierre dispuestos en el estudio ambiental.

m) Conclusiones y recomendaciones.

El Consultor deberá emitir su conclusión sobre la viabilidad ambiental del proyecto. Este análisis lo efectuará basado en los estudios, evaluaciones, análisis de percepciones y otras herramientas de evaluación aplicadas durante la evaluación.

El Consultor deberá puntualizar los impactos negativos y positivos en el medio ambiente ocurridos por la ejecución de las actividades del proyecto, indicando la valoración de cada impacto (leve, moderado, alto o poco, mediano o altamente significativo).

Elaboración de informe de Gestión Ambiental.

De acuerdo a la Resolución Ministerial N° 298-2013, parte del presente proyecto se encuentra fuera del listado de "inclusión de proyectos de inversión sujetos al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental", por las características físicas del proyecto. Por lo que, el consultor deberá presentar ante la autoridad ambiental competente (Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios) el informe de

Gestión Ambiental. Este informe lo elaborará basado en los expedientes técnicos del proyecto, el capítulo de impacto ambiental, y/o otras fuentes de información utilizadas en la elaboración de los expedientes técnicos. De acuerdo al Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario (D.S 019-2012), el contenido básico del informe de Gestión Ambiental es el siguiente:

- *Antecedentes*
- *Marco legal*
- *Objetivos*
- *Descripción del proyecto*
- *Caracterización de la línea base ambiental, socio económico y cultural*
- *Identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales*
- *Medidas de prevención, mitigación y corrección.*
- *Plan de seguimiento y control*
- *Plan de contingencia.*
- *Plan de cierre o abandono.*
- *Participación ciudadana.*
- *Cronograma de ejecución.*
- *Presupuesto de implementación.*
- *Conclusiones y recomendaciones.*
- *Anexos.*

2.7 Estudio sobre enfoque integral de gestión de los riesgos previsibles

Plan de seguridad en obra: Debe contener el plan que precisa las normas generales referentes a la seguridad laboral y prevención de riesgos o contingencias que deben ser considerados en todo el proceso de ejecución de la obra.

Sin ser limitativo, se realizará y tendrán en cuenta los siguientes alcances:

1. *Identificar los factores y causas que podrían originar accidentes, desde el inicio de los trabajos.*
2. *Acciones para eliminar o reducir los factores o causas de riesgo.*
3. *Costo de las actividades que se deriven del Plan de seguridad, que deben ser incluidos en el presupuesto de la obra.*
4. *Procedimientos de difusión entre todo el personal de las medidas de seguridad a tomarse: gráficos, carteles ubicados en lugares de peligro, charlas utilizando medios visuales, etc.*
5. *Normas elementales de higiene y seguridad en el trabajo.*
6. *Reglamento interno para control de las transgresiones a las medidas de protección y seguridad laboral de acuerdo a las normas vigentes.*
7. *Capacitación y entrenamiento para el personal.*

El análisis de riesgo, es un estudio primordial, mediante el cual se permite identificar y evaluar el tipo y nivel de daños y pérdidas probables que podrían afectar la inversión, a partir de la identificación y evaluación de la vulnerabilidad de esta con respecto a los peligros a los que está expuesta.

Asimismo, el Consultor realizará la planificación y asignación de riesgos previsibles de ocurrir durante la ejecución y operación de las obras y las acciones y planes de intervención para reducirlos o mitigarlos. El análisis de riesgo implica clasificarlos por niveles en función a su probabilidad de ocurrencia y su impacto en la ejecución de la obra.

El consultor, debe revisar las medidas de gestión de riesgo propuestas y diseñarlas, y si fuera el caso, proponer su modificación de acuerdo al análisis de campo que realice. Las medidas

serán todas de construcción de infraestructura para la prevención y mitigación de los posibles impactos de los peligros identificados.

El análisis de riesgo y vulnerabilidad del proyecto, comprenderá las actividades siguientes:

-Incluir un plano en planta con el mapeo geológico del área de proyecto, a escala 1:5000 u otra adecuada y secciones geológicas en zonas de riesgo potenciales.

Se efectuará el diagnóstico y caracterización de los factores de riesgo ambiental, comprendiendo:

- Diagnóstico general de los factores de riesgo.*
- Identificación de peligros naturales en el área del proyecto.*
- Aspectos geológicos.*
- Sismología general*
- Metodología empleada.*

Se determinará y caracterizará la vulnerabilidad del proyecto:

Determinación y caracterización cualitativa de:

- Vulnerabilidad frente a los sismos.*
- Vulnerabilidad frente a la falla de suelos.*
- Vulnerabilidad frente a los deslizamientos.*
- Vulnerabilidad frente a las inundaciones.*
- Vulnerabilidad frente a la erosión.*
- Vulnerabilidad frente al vandalismo.*
- Diseño de medidas de prevención y mitigación a la vulnerabilidad.*
- Identificación de las medidas estructurales.*
- Vulnerabilidad frente a lo sismos.*

Se determinará y cuantificará el costo de las medidas de reducción de riesgos, en base a la información hidrológica (áreas inundables, avenidas extraordinarias, entre otros) y la información geológica (deslizamientos, afloramientos de agua, entre otros).

El Consultor deberá presentar el presupuesto que amerita los costos unitarios y el cual sumará al presupuesto como monto de inversión para realizar la evaluación económica del proyecto.

Producto esperado

El informe del estudio de análisis de riesgos que debe ser presentado en archivo Word, contendrá una memoria descriptiva detallada de los trabajos realizados y la información técnica correspondiente (objetivos, información utilizada, método aplicado, resultados, conclusiones y recomendaciones). Todos los detalles del estudio se presentarán en un volumen específico Anexo: Estudio de riesgos y/o vulnerabilidad, contendrá una memoria descriptiva detallada y la información técnica correspondiente.

Asimismo, debe complementar los formatos para la identificación de riesgos, la probabilidad de sucesos y el de asignación de riesgos del proyecto, para lo cual se debe procesar la información siguiente:

- Anexo 01: Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos.*
- Anexo 02: Matriz de probabilidad e impacto según guía de PMBOK.*
- Anexo 03: Formato para asignar los riesgos.*

2.8 CULTIVOS

Indicar los cultivos preponderantes en el valle, áreas involucradas por tipo de cultivo, patrón de riego, etc.

2.9 CANTERAS

Señalar ubicación de las canteras, distancias a las obras, estado de las vías de acceso, cantidad, calidad y características de los materiales a ser explotados, necesidades de tratamiento (triturado, zarandeo, chancado, lavado, etc.) para su utilización en las obras, así como la libre disponibilidad de las mismas o en su defecto si están concesionadas. También debe señalarse la naturaleza y cantidad de las investigaciones geotécnicas realizadas así como las conclusiones y recomendaciones de la interpretación de los resultados obtenidos.

2.10 GEOLOGÍA GENERAL

Efectuar una descripción general de la geología del valle, aspectos y características principales, geomorfología, características importantes del cauce, formaciones comprometidas, etc.

2.11 ÁREA Y NÚMERO DE FAMILIAS BENEFICIADAS

Cantidad de hectáreas en actual explotación que se verán beneficiadas con el proyecto y número de familias beneficiadas.

3.0 EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXISTENTE

3.1 OBRAS DE CAPTACIÓN

Características principales, geometría, deficiencias, problemas operativos, estado de conservación, necesidad de mejoras, etc. Relación con la estructura de medición proyectada.

3.2 OBRAS DE CONDUCCIÓN

Características principales, capacidad de conducción, longitud de desarrollo, pendiente longitudinal, geometría, deficiencias, estado de conservación, necesidad de mejoras, etc.

Características hidráulicas y geométricas del canal considerado en un tramo de 300 m. (100 m. antes de la estructura de medición proyectada y 200 m. después de la estructura a proyectarse).

3.3 OBRAS DE ARTE

Características principales, geometría, deficiencias, estado de conservación, necesidad de mejoras de las estructuras existentes (información de la Junta de Usuarios o Administración Local de Agua). Esta información es requerida principalmente en los tramos de canal a evaluar (300 m.). De ser el caso la evaluación del canal debe hacerse con la finalidad de verificar que no existan estructuras que puedan afectar el libre discurrir del agua que a su vez puede afectar el funcionamiento del medidor.

3.4 EQUIPAMIENTO

Características principales, estado de conservación, modo de operación, necesidad de mejoras, etc. de las estructuras de captación y/o estructuras de control relacionadas con las estructuras de control y medición proyectadas.

4.0 INGENIERÍA DEL PROYECTO

4.1 CONSIDERACIONES Y CRITERIOS DE DISEÑO

Debe describirse claramente y en forma sucinta, las consideraciones y criterios adoptados para la elaboración de los diseños, indicándose la metodología y normas utilizadas, los criterios de operación y mantenimiento, concepto de garantía de operación y seguridad de las obras, comportamiento en eventos extraordinarios como avenidas máximas y casos especiales (de ser el caso). Asimismo, realizar una verificación minuciosa de las características del canal, de manera de asegurar que los criterios de diseño tomados sean congruentes con las condiciones actuales de los canales.

-Uno de los criterios básicos, es que el Consultor para el presente proyecto, considerará como tipo de medidor el de aforador de garganta o también denominado RBC, el cual ha sido seleccionado por las razones siguientes:

- a. Siempre que el régimen crítico se produzca en la garganta, será posible calcular unas tablas de caudales, con error menor del 2%, para cualquier combinación de contracción prismática, con cualquier forma de canal de aproximación.*
- b. La sección de la garganta, normal a la dirección de la corriente, puede conformarse de manera que sea capaz de medir con exactitud cualquier caudal, dentro de la gama prevista.*
- c. La pérdida de carga en el vertedero o aforador, necesaria para que exista una relación única entre la carga de aguas arriba referida al resalto y el caudal, es la mínima.*
- d. Esta necesidad de pérdida de carga puede estimarse con suficiente precisión para cualquiera de estas obras, instalada en cualquier canal.*
- e. Los cuerpos flotantes transportados por la corriente causan pocos problemas en este tipo de obras, debido a su tramo de convergencia progresiva.*
- f. Las observaciones de campo han demostrado que la obra puede diseñarse para dejar pasar los sedimentos transportados en canales con régimen subcrítico.*
- g. Siempre que la garganta sea horizontal en la dirección de la corriente se puede confeccionar una tabla de valores que se base en las dimensiones de la obra terminada. Esto permite disponer de un cuadro de valores exactos, que compensen las variaciones producidas con respecto a las cotas del diseño y, en caso necesario, posibilite la remodelación de la contracción.*
- h. En condiciones hidráulicas y del entorno similar estos vertederos y aforadores son, en general, las obras más económicas para la medición exacta de caudales. Para que una obra destinada a medir o a regular el caudal de un canal de riego funcione bien, habrá de ser convenientemente elegida. Deberán relacionarse todas las condiciones que haya de cumplir y cubrirlas con las características de los medidores conocidos.*

De modo excepcional y con la debida justificación técnica y económica, se podrá considerar un tipo de medidor diferente del RBC, lo cual deberá tener la autorización previa del Supervisión.

Deberá justificar el dimensionamiento, así como el diseño estructural de las obras de las estructuras de medición planteadas en el proyecto, para lo cual presentará las memorias siguientes:

-Memoria y cálculo hidráulico de los medidores RBC, utilizando los reportes del software WINFLUME.

-Memoria y cálculo del diseño hidráulico de los tramos de canal considerados aguas arriba y aguas debajo de la estructura proyectada (acompañar los reportes del software Hcanales.

-Memoria de cálculo estructural de los medidores RBC.

-Otros que el Consultor y/o supervisor considere necesarios.

-Caminos de acceso y de servicios. El Consultor determinará el grado de requerimiento de mejora de los caminos de acceso existentes y en caso necesario, diseñará aquellos que permitirán el acceso a las estructuras de medición. Todas estas vías deberán estar preparadas para dar un buen y permanente servicio durante todo el año.

Se recomienda tener el mayor cuidado en las especificaciones técnicas de la regla de medición, la cual será a doble escala (altura y caudal). La graduación de la escala de caudal debe hacerse en bajo relieve y debe ser de tal forma que permita tener la mayor aproximación en su lectura. El material de la regla será propuesto por el Consultor.

Indicar en los planos de diseño del medidor, que el diseño final de la regla de medición se hará luego que se construya el medidor. De todos modos, el Consultor debe presentar la regla de medición, ecuación y curva de descarga correspondiente en los planos indicados.

Por razones topográficas, es posible que no sea muy conveniente construir medidores tipo RBC o tipo Parshall (savo que se haga un tipo de mejora en el canal incluyendo la adecuación de la pendiente), por lo que es recomendable que el Consultor considere en ese lugar, una sección de control (corto tramo revestido), en el cual se acondicionará una regla graduada de acuerdo con una calibración mediante aforos diferenciales que debe efectuarse durante la obra.

Un problema que se ha presentado en diversos proyectos similares, es que se produce el ahogamiento de la estructura, debido a que las condiciones del flujo aguas abajo de la estructura proyectada no fueron evaluadas correctamente, también podrían presentarse problemas de desbordes aguas arriba de la estructura, también por una deficiente evaluación, en tal sentido se ha determinado que se efectúe un levantamiento topográfico aguas debajo

de la estructura en un tramo de 200 m. En tanto que aguas arriba se efectuará un trabajo topográfico similar hasta 100 m. aguas arriba. El consultor utilizará esta información en las verificaciones del flujo de agua en el canal proyectando la construcción de la estructura de medición, para lo cual se debe usar el software adecuado para la simulación del flujo del agua aguas abajo y aguas arriba de la estructura.

Para el caso de los diseños estructurales, deberá señalarse las normas a ser aplicadas, las cargas utilizadas incluyendo cargas eventuales tales como sismo, sub-presión, etc. además de los criterios de dimensionamiento de las estructuras, cargas aplicadas, condiciones de cargas críticas, etc.

4.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A EJECUTAR

Describir las obras proyectadas (medidores y tramo de canal de ser el caso), especificando su ubicación (progresiva), indicando características y dimensiones principales, niveles, forma de operación y control, necesidades de mantenimiento previsto de acuerdo con el diseño adoptado, etc.

5.0 COSTOS Y PRESUPUESTO

El presupuesto del proyecto debe contener el listado o relación de partidas y sub partidas generales y específica identificadas por ítems, la unidad de medida, metrado/cantidad, costo unitario directo (sin IGV) de cada partida específica, que sumados darán el Costo Directo (incluido mitigación ambiental), al cual se sumarán los gastos generales (fijos y variables) y la utilidad.

Se detallará los gastos generales, con costos de personal y equipos considerando la accesibilidad a la zona y otros, desagregándola en costos fijos y costos variables. Asimismo se debe cuantificar los gastos de seguros y gastos de mantenimiento de carta fianza.

El presupuesto de obra debe incluir un partida específica de fletes para transporte y puesta a pie de obra de los materiales, insumos, maquinaria y equipos a utilizar.

El presupuesto de obra, debe incluir las partidas y sus costos correspondientes a la aplicación de medidas de control ambiental, para mitigar los impactos negativos generados con la ejecución del proyecto de acuerdo al estudio correspondiente.

El presupuesto debe ser calculado y organizado de tal manera que se tendrán costos diferenciados para cada uno de los sectores hidráulicos intervenidos, salvo alguna propuesta diferente que pueda ser presentada por el consultor y que deberá ser analizada por el supervisor para su aprobación por parte de la Entidad.

5.1 LISTA DE CANTIDADES

La tabla de cantidades deberá ir acompañada de la planilla que incluya los cálculos de los metrados respectivos, con los croquis que hagan fácil su verificación (podrá incluirse copia parcial de algún plano).

Resumen de los metrados por partida, verificar la inclusión de todas las partidas que representen la totalidad de la obra, con la finalidad de evitar la creación de partidas nuevas durante la construcción de las estructuras. La unidad de medida deberá ser bien definida y compatibilizada con las especificaciones técnicas.

5.2 ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Previo a los análisis de costos unitarios deberá señalarse las consideraciones que se han tenido en cuenta para la elaboración del presupuesto, así como el costo de los insumos (mano de obra, materiales puestos en obra y tarifas de alquiler horario de equipos de construcción) que deberán ser sustentados en forma adecuada. Para ello, se elaborarán las tablas respectivas que detallen los costos considerados en los análisis (incluir listado de cantidad y costo de los insumos a emplearse en obra).

Los precios de los principales insumos deben estar sustentados por cotizaciones actualizadas en la zona de la obra (tres como mínimo).

Los costos unitarios se deberán elaborar incluyendo materiales, equipo y mano de obra para cada una de las partidas que integran la obra. Los costos de jornales de mano de obra serán acordes con los costos vigentes de las negociaciones colectivas de Construcción Civil, considerando todos los beneficios sociales de ley y será aprobado por el supervisor del estudio.

Los costos unitarios se elaborarán en base a costos de materiales, maquinaria, equipos y servicios, los cuales serán actualizados a la fecha de la elaboración de los expedientes técnicos y con cotizaciones realizadas en la localidad más cercana del proyecto.

Los rendimientos de mano de obra, maquinaria y equipo serán analizados detalladamente por cada partida, en el caso de la mano de obra debe estimarse los rendimientos promedios de la zona del proyecto.

5.3 PRESUPUESTO

Determinación del presupuesto por cada estructura de medición y por cada sector hidráulico, expresadas en función a la planilla de metrados y a los análisis de costos unitarios elaborados. La estructura deberá contener los ítems siguientes:

Costo Directo

Gastos Generales Fijos (detallar su análisis)

Gastos Generales Variables (detallar su análisis)

Utilidad (10% del Costo Directo, como máximo)

Impuestos

Otros

5.3.1 GASTOS GENERALES

Gastos generales variables: Son los gastos vinculados con el plazo de ejecución de la obra (Administrativos: Administrador de obra, Almacenero, Guardián y Asistencia técnica: Residente de obra y/o maestro de obra, vinculados al plazo de obra

Gastos generales fijos: Son los gastos generales no vinculados al plazo de ejecución de obra

5.4 LISTA DE INSUMOS

Lista de insumos y equipos necesarios, en el caso de los materiales deberá detallarse el costo de adquisición, procedencia, fletes, manipuleo, mermas, etc.

Flete.- Corresponde al costo del transporte de la ciudad al almacén principal de la obra y de éste hacia el pie de obra. Asimismo, se debe considerar el traslado de maquinaria y equipo.

5.5 FORMULA POLINÓMICA

Una fórmula polinómica por cada uno de los presupuestos de obra, de ser el caso.

CAPITULO II. PROGRAMACION DE OBRA

2.1 CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA

El Consultor deberá tener en cuenta la ejecución de la obra, mediante frentes de trabajo, considerando además, el período ideal para la ejecución de la obra, así como la conformidad de las Juntas de usuarios en cuanto a los períodos de corte del servicio de agua de ser el caso. Indicar el plazo de ejecución.

Se presentará el cronograma de ejecución física de la obra conformado por el cronograma de ejecución en diagramas PERT-CPM, de preferencia utilizar el programa MS Project, identificando la ruta crítica y calendario valorizado de ejecución de obra.

CAPITULO III. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

DISPOSICIONES GENERALES

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SEGÚN PARTIDAS DE OBRA

Este capítulo se debe dividir en dos secciones, Especificaciones técnicas generales y Especificaciones técnicas particulares, en cada una se debe incluir la forma de medición y pago de cada partida listada en la tabla de cantidades.

Las especificaciones técnicas de construcción serán específicas por cada partida considerada en el presupuesto de obra. No se aceptarán especificaciones en términos generales. Se indicarán los procedimientos de ejecución, las unidades de medida, procedimientos de medición y forma de pago de cada partida específica.

Las especificaciones técnicas serán dadas por el Consultor de acuerdo a la clasificación de la obra, puede considerar especificaciones especiales adecuadas al tipo de obra y cuando los trabajos a realizar no estén cubiertos por las especificaciones y normas generales antes indicadas o cuando las características del proyecto lo requieren.

Las especificaciones que se elaboren para el control de calidad del concreto en esta obra, deben incluir los parámetros que deben cumplir los agregados en granulometría, dureza, resistencia a la abrasión, rango de plasticidad y otros.

CAPITULO IV. ANEXOS

A-1 DETALLE DE CARTEL DE OBRA

Se debe considerar un cartel por cada sector hidráulico intervenido.

A-2 RELACION DE EQUIPO MÍNIMO

A-3 MEMORIA DE CÁLCULO

A-4 COSTOS Y PRESUPUESTOS

Lista de cantidades

Presupuesto resumen

Metrados y presupuestos por cada estructura de medición y por cada sector hidráulico

Listado de insumos

Análisis de precios unitarios

Metrados

A-5 DISEÑO DE MEZCLAS

A-6 ESTUDIO DE CANTERAS

A-7 PANEL FOTOGRÁFICO

A-8 FICHA DE REGISTRO SNIP

A-9 RESUMEN EJECUTIVO DE ESTUDIO DE PREINVERSIÓN

CAPITULO V. PLANOS

5.1 RELACION DE PLANOS

Se incluirán todos los planos obtenidos en la elaboración del proyecto, debiendo estar impresos para su presentación en una escala adecuada que permita una correcta visualización. Sin ser limitativo se presentarán los siguientes planos: planos generales de obra y planos de obra.

a.- Planos generales

i.- Planos de ubicación de obra: *se indicará la ubicación exacta del proyecto tomando como base el catastro de la localidad, con la delimitación del sector hidráulico y cuenca o semicuenca, accesos al ámbito del proyecto, a escala 1:25 000 u otra escala más visible y de fácil lectura.*

ii.- Plano clave: *en escala 1:50 000 o escala visible, plano en planta, indicando la ubicación de las estructuras de medición y también algunos puntos notables, como ubicación de obras de arte, canteras de materiales, fuentes de agua y otra información que sea necesaria para el proyecto.*

b. Planos de obra

-Plano de ubicación de canteras.

-Para cada una de las obras propuestas se presentará las vistas en planta, con indicación de puntos de inflexión (PI) y elementos de curvatura de ser el caso. Perfiles longitudinales y secciones transversales en una longitud no menor a 100 m. aguas arriba del medidor y en una longitud no menor a 200 m. aguas abajo del medidor.

El levantamiento de secciones transversales se hará a cada 20 m.

-Plano de estructuras, con indicación de las vistas en corte pertinentes y detalles necesarios para la mejor comprensión de la obra.

-Plano de canteras y fuentes de agua, en el cual se detallará la ubicación, características físicas y químicas, geotécnicas, etc.

Los planos de planta se elaborarán a escala 1:500 u otra escala legible, los planos del perfil longitudinal a escala horizontal del eje del canal a escala 1:500 y la escala vertical 1:50, debiéndose presentar en planos la topografía actual y la rasante actual y la de diseño. Los planos de secciones transversales se elaborarán a escala 1:200 u otra escala legible. Los planos de las obras que comprenden las estructuras de medición deberán presentarse una por una a escala 1:20 u otra escala adecuada, tanto en planta como los cortes y detalles respectivos.

Las escalas deben estar claramente estipuladas en lugar visible y resaltado en la parte inferior de cada dibujo que presente el consultor.

El consultor deberá incluir en los planos, leyenda de especificaciones generales, características técnicas de los principales materiales a emplear y el control de calidad que debe seguir la supervisión de carácter obligatorio.

Relación de cuadros, fotografías, láminas, certificados o constancias de resultados de laboratorio, registros de pruebas de campo, hoja de cálculos hidráulicos y estructurales justificatorios, gráficos, tablas.

CAPÍTULO VI OTRA DOCUMENTACIÓN

DOCUMENTOS DE GESTIÓN

En coordinación con el SUPERVISOR, el CONSULTOR deberá obtener los compromisos y/o pactos escritos, según correspondan, con las Juntas de Usuarios, Administración Local de Agua y los propietarios de los terrenos en la zona del proyecto, a fin de obtener los documentos correspondientes de libre disponibilidad del terreno para la construcción de los estructura de medición, accesos, fuentes de agua y botaderos; compromisos actualizados (actas de acuerdo de asamblea y otros) de los beneficiarios para las labores de operación y mantenimiento, documento actualizado de disponibilidad del recurso hídrico, etc. Toda la documentación original (formal) relativa a los compromisos deberán ser anexados al Expediente Técnico.

VI ANEXOS

- *Cartel de obra*
Modelo de cartel que el contratista debe colocar en obra.
- *Fotografías (con breve descripción de lo mostrado) de la zona del proyecto y de los hitos monumentados para el replanteo de las obras.*
- *Relación de equipo mínimo.*
- *Descripción y ubicación de canteras, distancia a las obras, calidad y cantidad útil de materiales, necesidades de tratamiento (zarandeo, chancado, lavado, etc.), disponibilidad.*
- *Listado de equipos y materiales*
Lista de los insumos y los equipos necesarios para cada obra.
- *Incluir como anexo al Expediente los detalles, análisis y memoria de cálculo que sustenten los diseños y evaluaciones realizadas.*
- *Proforma de los principales materiales, maquinaria y equipos a emplear en la obra.*
- *Incluir fotografías con sus respectivas leyendas e indicaciones, que describan la situación actual de las estructuras de medición evaluadas y/o los puntos donde se implemenarán estas, con énfasis en su problemática y sus efectos.*

El CONSULTOR indicará que el Manual de operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica de medición, será presentado por el ejecutor de la obra al segundo mes de iniciada la obra, para ser socializado en los talleres de capacitación.

El CONSULTOR, deberá considerar en el presupuesto, una partida para el Plan de Monitoreo Arqueológico y también las partidas de medidas de mitigación ambiental.

El CONSULTOR, deberá considerar en el presupuesto, una partida para el acondicionamiento del canal que pueda permitir el funcionamiento de las estructuras de medición. Debiendo considerar también la prueba hidráulica con un correntómetro para verificar las lecturas de los caudales.