**ANEXO 1 REQUISITOS TÉCNICOS**

**CARÁTULA**

|  |  |
| --- | --- |
| FECHA:10 de octubre de 2019 | CONCEPTO: Muestreo y análisis de agua, sedimentos y organismos para la evaluación de bioacumulación y biomagnificación de contaminantes en la cadena trófica del Valle del Yaqui |
| PERÍODO DE EJECUCIÓN:Al siguiente día hábil después de su aprobación y hasta el 15 diciembre de 2019. | LUGAR DE EJECUCIÓN:Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. (Paseo Cuauhnáhuac 8532, Progreso, 62550, Jiutepec, Morelos), y en 4 municipios de Sonora, México: Bácum, Cajeme, Benito Juárez y Guaymas. |
| ANTICIPO:No aplica | TIPO DE PROCEDIMIENTO: Invitación cuando menos a tres personas.TIPO DE CONTRATO: abierto NO (X) SI ( ) |
| **OBJETO:** Realizar la 6ª campaña de muestreo del proyecto “Estimación y dispersión de contaminantes en el río Yaqui (Sonora, México); evaluación y riesgos ambientales, en el Valle del Yaqui Sonora México”, que consiste en tomas de muestras de agua, sedimento y organismos, análisis de parámetros fisicoquímicos en campo y en laboratorio.**DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS:**El prestador de servicios debe realizar las actividades indicadas en los siguientes apartados: * Etapa I Definir logística de muestreo y preparar los materiales, para la correcta toma de muestras,
* Etapa II, Recolectar 768 muestras de 49 sitios ubicados en pozos de agua potable, plantas de tratamiento de aguas residuales, plantas potabilizadoras de uso urbano, drenes y canales agrícolas, y en agua marina, sedimentos y organismos de la Laguna Tóbari. Además, determinar en cada sitio de nuestros los parámetros: pH, temperatura, potencial redox, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, salinidad, sólidos disueltos totales, y alcalinidad.
* Etapa III Enviar las muestras recolectadas en la Etapa II a los siguientes laboratorios: a) Laboratorio Geoazur del Departamento de Química de la Universidad de Niza Sophia Antipolis CNRS-GEOAZUR, b) Laboratorio de Geoquímica Ambiental del Centro de Geociencias UNAM, c) Laboratorio de Ingeniería Ambiental del IMTA, d) Laboratorio Calidad del Agua del IMTA, y e) Intertek ABC Analitic, S.A. de C. V.
* Etapa IV Analizar 343 muestras en el Laboratorio de Ingeniería Ambiental IMTA-UNAM, para determinar los parámetros de turbiedad, color aparente, color verdadero, nitratos, cloruros, sulfatos y fosfatos totales.

ENTREGABLES: Informe parcial y final: del servicio, detallando actividades y resultados obtenidos, en original y copia electrónica (Word/PDF).**FORMA DE PAGO:** El pago se realizará en dos exhibiciones por partes iguales dentro de los veinte días naturales posteriores a la presentación de las facturas, previa verificación y aceptación de la solicitante del servicio, la primera factura deberá emitirse a los veinte días contados a partir del inicio de la prestación del servicio y la segunda al finalizar éste, para lo cual el “prestador del servicio” deberá presentar su factura e informe parcial y final según corresponda.**CRITERIO DE EVALUACIÓN:** El criterio de evaluación se hará bajo el esquema de puntos y porcentajes**SUMINISTRO DE MATERIALES:** •El proveedor deberá proveer de 3 hieleras con las siguientes características: 46.8 cm de ancho, 42.7 cm de alto, 33.7 cm de fondo, además de proveer el agua tipo III y el hielo, necesarios para la limpieza, toma y preservación de las muestras. Adicionalmente, el prestador del servicio deberá proveer el servicio de transporte local y, en su caso, aéreo del supervisor y el técnico. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| SOLICITANTE DEL SERVICIO\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**DRA. SOFÍA E. GARRIDO HOYOS** | Vo. Bo. SUBCOORDINADOR\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**DR. ARIOSTO AGUILAR CHÁVEZ** | Vo. Bo. JurídicoSUBGERENTE DE SERVICIOS JURÍDICOS\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**LIC. JOSÉ ANTONIO MUÑOZ HERNÁNDEZ** |

**ANEXO 1 REQUISITOS TÉCNICOS DE LA CONVOCATORIA**

**MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUA, SEDIMENTOS Y ORGANISMOS PARA LA EVALUACIÓN DE BIOACUMULACIÓN Y BIOMAGNIFICACIÓN DE CONTAMINANTES EN LA CADENA TRÓFICA DEL VALLE DEL YAQUI**

1.- CONCEPTO:

Muestreo y análisis de agua, sedimentos y organismos para la evaluación de bioacumulación y biomagnificación de contaminantes en la cadena trófica del Valle del Yaqui.

2. OBJETO:

Realizar la 6ª campaña de muestreo del proyecto “Estimación y dispersión de contaminantes en el río Yaqui (Sonora, México); evaluación y riesgos ambientales, en el Valle del Yaqui Sonora México”, que consiste en tomas de muestras de agua, sedimento y organismos, análisis de parámetros fisicoquímicos en campo y en laboratorio.

3. LUGAR DE EJECUCIÓN:

La planeación y logística se deberá realizar en las Oficinas de la Subcoordinación de Posgrado del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. (Paseo Cuauhnáhuac 8532, Progreso, 62550, Jiutepec, Morelos), mientras que la campaña de muestreo se ejecutará en 49 puntos distribuidos en 4 municipios de Sonora, México: Bácum, Cajeme, Benito Juárez y Guaymas.

4. PERIODO DE EJECUCIÓN:

Al siguiente día hábil después de su aprobación y hasta el 15 diciembre.

5. TIPO DE CONTRATO: Abierto NO (x) SI ( )

6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR:

Realizar la toma de muestras de 768 muestras de 49 sitios en pozos de agua potable, plantas de tratamiento de aguas residuales, plantas potabilizadoras de uso urbano, drenes y canales agrícolas, agua marina, sedimentos y organismos de la Laguna Tóbari, y analizar los siguientes parámetros:

*De campo*: pH, temperatura, potencial redox, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, salinidad, sólidos disueltos totales, alcalinidad, aforos,

*De Laboratorio*: turbiedad, color aparente, color verdadero, elementos totales, elementos disueltos, isotopos N, isotopos S, 7 aniones disueltos, 28 cationes disueltos, 28 cationes totales, nitratos totales, cloruros totales, sulfatos totales, fosfatos totales, mercurio, carbono orgánico total, glifosato, piretroides, otros plaguicidas, metales en sedimentos y organismos.

Para el desarrollo de estas actividades se debe seguir la siguiente secuencia o etapas.

**ETAPA I.** **Preparar los materiales, suministros y generar la logística para la ejecución de la campaña de muestreo, considerando los siguientes puntos:**

1. Establecer la logística para el levantamiento de muestras de agua, sedimento y organismos de 49 puntos de colecta distribuidos en los municipios de Bácum, Cajeme, Benito Juárez y Guaymas, Sonora, México, como se muestra en la Tabla 1, que indica el por sector, la ubicación geográfica de los puntos de muestreo, su identificador y los análisis que deberán realizarse en cada uno.

Tabla 1 Ubicación de sitios de muestreo y actividades a realizar.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **SECTOR** | **ID** | **UBICACIÓN GEOGRÁFICA** | **COMPONENTES** |
| **LAT. NORTE** | **LONG. OESTE** | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** | **G** | **H** | **I** | **J** | **K** | **L** | **M** | **N** | **O** | **P** | **Q** | **R** | **S** | **T** |
| 1 | LAGUNA TÓBARI | P1 | 27° 06' 50.1" | 110° 02' 33.3" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  | **\*** |  |
| 2 | P2 | 27° 07' 17.7" | 110° 01' 58.7" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  | **\*** |  |
| 3 | P3 | 27° 06' 19.1" | 110° 02' 09.4" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  | **\*** |  |
| 4 | P4 | 27° 06' 36.7" | 110° 01' 37.8" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  | **\*** |  |
| 5 | P5 | 27° 06' 15.3" | 109° 59' 34.6" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  | **\*** | **\*** |  |
| 6 | P6 | 27° 06' 06.5" | 109° 59' 01.1" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |
| 7 | P7 | 27° 05' 39.5" | 109° 58' 22.6" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  | **\*** | **\*** | **\*** |
| 8 | P8 | 27° 05' 07.1" | 109° 57' 32.3" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  | **\*** | **\*** | **\*** |
| 9 | P9 | 27° 04' 10.6" | 109° 56' 01.3" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  | **\*** |  |
| 10 | P10 | 27° 03' 42.1" | 109° 55' 20.6" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  | **\*** |  | **\*** |  |
| 11 | P11 | 27° 03' 22.4" | 109° 55' 06.1" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  | **\*** |  |
| 12 | P12 | 27° 01' 54.6" | 109° 55' 10.5" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  | **\*** |  |
| 13 | P13 | 27° 00' 13.3" | 109° 54' 46.1" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  | **\*** |  |
| 14 | P14 | 26° 59' 45.2" | 109° 55' 41.2" | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* |  |  |  | \* |  |
| 15 | P15 | 27° 04' 41.3" | 110° 02' 00.2" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  | **\*** |  |
| 16 | DREN COLECTOR ARROYO 16 (DCA-16) | AR16-1 | 27° 19' 03.7" | 109° 58' 25.8" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  |  |  |
| 17 | TD-2 | 27° 16' 51.1" | 109° 57' 08.9" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |
| 18 | AR16-3 | 27° 16' 50.4" | 109° 57' 08.6" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  |  |  |
| 19 | TD-4 | 27° 14' 38.1" | 109° 56' 37.3" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  |  |  |
| 20 | AR16-5 | 27° 14' 32.9" | 109° 56' 36.3" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  |  |  |
| 21 | TD-6 | 27° 13' 49.0" | 109° 55' 29.6" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  |  |
| 22 | AR16-7 | 27° 13' 31.3" | 109° 55' 40.3" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  |  |
| 23 | TD-8 | 27° 12' 29.5" | 109° 56' 36.1" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  |  |  |
| 24 | AR16-9 | 27° 12' 28.9" | 109° 56' 34.8" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  |  |  |
| 25 | TD-10 | 27° 11' 23.3" | 109° 56' 59.2" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  |  |
| 26 | AR16-11 | 27° 11' 22.6" | 109° 57' 00.7" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  |  |  |
| 27 | TD-12 | 27° 10' 17.6" | 109° 57' 12.3" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  |  |
| 28 | AR16-13 | 27° 10' 17.0" | 109° 58' 03.3" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  |  |
| 29 | TD-14 | 27° 08' 09.5" | 109° 58' 44" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  |
| 30 | AR16-15 | 27° 07' 47.0" | 109° 58' 52.6" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |
| 31 | POZOS | CÓCORIT | 27° 34' 32.9" | 109° 57' 33.9" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  |  |  |
| 32 | QUETCHEHUECA | 27° 15' 47.3" | 109° 57' 00.2" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  | **\*** |  |  |  |
| 33 | TERAS | 27° 13' 35.4" | 109° 57' 12.6" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  | **\*** |  |  |  |
| 34 | PUEBLO YAQUI | 27° 21' 43.0" | 110° 01' 58.9" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  |  |  |
| 35 | BÁCUM | 27° 35' 08.5" | 110° 05' 07.3" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  |  |  |
| 36 | BUENAVISTA | 27° 48' 04.8" | 109° 53' 59.8" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  |  |  |
| 37 | VÍCAM | 27° 36' 02.9" | 110° 18' 09.7" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  |  |  |
| 38 | VÍCAM ACUED. | 27° 33' 44.6" | 110° 17' 18.0" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  |  |  |
| 39 | PÓTAM | 27° 37' 43.5" | 110° 24' 44.9" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  |  |  |
| 40 | PÓTAM ACUED. | 27° 37' 21.0" | 110° 24' 51.0" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  |  |  |
| 41 | PPOT | PP 3 Y 4 | 27° 28' 59.0" | 109° 52' 11.0" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  | **\*** |  |  |  |
| 42 | EPP 3 Y 4 | 27° 28' 56.0" | 109° 54' 13.0" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  |  |  |
| 43 | PP 1 Y 2 | 27° 30' 20.0" | 109° 57' 16.0" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  |  |  |
| 44 | EPP 1 Y 2 | 27° 30' 07.0" | 109° 57' 11.0" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  |  |  |
| 45 | CANALES | CANAL ALTO | 27° 41' 44.5" | 109° 54' 26.9" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  |  |  |
| 46 | CANAL BAJO | 27° 48' 32.5" | 109° 53' 13.0" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  |  |  |
| 47 | \*CANAL PORFIRIO DÍAZ | 27° 36' 62.3" | 109° 51' 47.33 | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  |  |  |
| 48 | PTAR | PTAR NORTE | 27° 30' 49.0" | 109° 58' 25.0" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  |  |  |
| 49 | PTAR SUR | 27° 26' 28.0" | 109° 58' 29.0" | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** | **\*** |  |  |  |  |  |

Donde **A** es parámetros de campo (pH, temperatura, potencial redox, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, salinidad, sólidos disueltos totales, alcalinidad, aforos); **B**, Parámetros fisicoquímicos ( turbiedad, color aparente, color verdadero); **C**, Elementos Totales; **D**, Elementos Disueltos; **E**, Isotopos N; **F**, Isotopos S; **G**, Aniones disueltos (Cl–, SO42–, NO3–, PO43–, Br–, I–, F–); **H**, Cationes disueltos (Li, Be, Na, Mg, K, Ca, Al, As, B, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, P, Pb, Sb, Se, Si, Sn, Sr, Tl, V); **I**, Cationes totales (Li, Be, Na, Mg, K, Ca, Al, As, B, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, P, Pb, Sb, Se, Si, Sn, Sr, Tl, V); **J**, Nitratos; **K**, Cloruros; **L**, Sulfatos; **M**, Fosfatos; **N**, Mercurio; **O**, Carbono Orgánico Total (COT); **P**, Glifosato; **Q,** Plaguicidas; **R**, Piretroides; **S**, Metales en sedimento y **T**, Metales en organismos.

1. Lavar, etiquetar y empaquetar el material para la toma de muestras de agua, sedimento y organismo, preservación y almacenamiento, así como el material de laboratorio necesario para su ejecución. En la Tabla 2, se presentan los tipos de envases que se deben considerar en el embalaje, los cuales deberán ser previamente lavados con una solución de HNO3 preparada al 30%, posteriormente deben ser enjuagados con agua destilada tipo III con una conductividad eléctrica al 4,0 µS/cm a 25ºC, para ser secados y esterilizados con lámpara UV en una campana de flujo laminar y finalmente etiquetados para su identificación según la Tabla 1.

Tabla 2 Detalle de envases con especificaciones para muestreo

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MATERIAL** | **CAPACIDAD (mL)** | **CANTIDAD (pza)** |
| Envase polietileno con contratapa | 125 | 425 |
| Envase polietileno con contratapa | 60 | 50 |
| Envase polietileno con contratapa | 250 | 100 |
| Envases de vidrio color ambar con contratapa | 250 | 58 |
| Envases de vidrio color ambar con contratapa | 500 | 6 |
| Tubos Cónicos Eppendorf  | 50 | 15 |
| Bolsas Ziploc Slider cierre fácil | Grandes (26.8x27.3 cm) | 40 |
| **TOTAL** | **694** |

Los envases y bolsas indicados en la Tabla 2 lo proveerá el IMTA. Adicional a lo indicado en la Tabla 2 se debe embalar los materiales necesarios para la toma de muestras que se indican en la Tabla 3, los equipos que se muestran en la Tablas 4, y los reactivos consumibles que presentan en la Tabla 5.

Tabla 3 Detalle del material a considerar en el embalaje

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **CANTIDAD** | **MATERIAL** | **MARCA** | **DETALLES** |
| 1 | Rollo de papel absorbente multiusos | SCOTT | 27.9cm x 26.4 cm. |
| 1 | Película de laboratorio multiusos | PARAFILM | 2 in x 250 ft |
| 1 | Tiras indicadoras de pH 0-14 | MERCK | Caja con 100 pzas. |
| 10 | Pipetas Pasteur PE-LD | BRAND | 4 ml |
| 1 | Caja de guantes grandes | AMBIDERM | Caja con 100 pzas. |
| 1 | Caja de guantes medianos | AMBIDERM | Caja con 100 pzas. |
| 1 | Cubrebocas | AMBIDERM | Caja con 50 pzas. |
| 4 | Piseta integral, boca ancha | VELAQUIN | Modelo CRM-46042-1L |
| 2 | Membrana de nitrato de celulosa estéril cuadriculada <0.45µm | SARTORIUS | Caja con 100 pzas. |
| 2 | Jeringas sin aguja con portafiltro manual | TERUMO | 50 ml |
| 2 | Termómetro inmersión parcial | ALLAFRANCE | -20 a 360°C |
| 1 | Etiquetas blancas | JANEL | Paquete con 240 pzas. |
| 6 | Plumones doble punta tinta negra | SHARPIE | MODELO H-286BL |
| 8 | Pilas alcalinas | DURACELL | AA |
| 12 | Pilas recargables | DURACELL | AA |
| 2 | Bitácoras (libretas) | SCRIBE | Forma francesa |
| 2 | Cubeta | ULINE  | 20 L |
| 1 | Cuerdas de polipropileno  | LEHIGH | 10 m |
| 1 | Cuerdas de polipropileno  | LEHIGH | 15 m |
| 1 | Cinta Adhesiva Industrial, canela | ULINE  | 2in x 110 yr |
| 1 | Cinta Adhesiva Industrial de polietileno de alta resistencia, gris | SURTEK | 2 in x 99 ft |
| 1 | Masking tape | 3M | 3.6 cm x 400 cm |

Tabla 4 Detalle del equipo considerar en el embalaje

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **EQUIPO** | **CANTIDAD** | **MARCA** | **MODELO** |
| Sondas multiparamétricas 1 | 2 | HANNA | HI 9829 |
| Bomba portátil 1 | 1 | GEMINI | 2050B |
| GPS 1 | 2 | GARMIN | 010-01199 |

1Propiedad del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua IMTA

Tabla 5 Detalle del reactivos y soluciones con sus especificaciones para el muestreo

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **REACTIVOS** | **CANTIDAD** | **MARCA** | **USO** |
| Solución de HNO3 alta pureza | 500 ml | BAKER | Preservación de muestras |
| Solución de H2SO4 alta pureza | 500 ml | MEYER | Preservación de muestras |
| Solución de K2Cr2O7 alta pureza | 500 ml | BAKER | Preservación de muestras |
| Agua Tipo I | 2000 ml | MiliQ | Preservación de muestras |
| Hielo | 30 kg | MEXAUSA | Preservación de muestras |
| Solución para calibración rápida HI 9828-25 | 200 ml | HANNA | Calibración de CE, OD, pH |
| Solución buffer pH 4.01 HI 5004 | 200 ml | HANNA | Calibración de pH |
| Solución buffer pH 7.01 HI 5007 | 200 ml | HANNA | Calibración de pH |
| Solución buffer pH 10.01 HI 5010 | 200 ml | HANNA | Calibración de pH |
| Kit de alcalinidad | 100 pruebas | HANNA HI3811 | Análisis de muestras |
| Agua Tipo III | 30 L | MiliQ | Limpieza de material |

1. Para el transporte y embalaje del material de muestreo se debe clasificar por sitio de muestreo, generando 49 paquetes de envases, lavados y etiquetados como se indica en el inciso ii de ETAPA I. Acomodar los paquetes en 3 hieleras de 96.5 cm de ancho, 45.3 cm de alto, 42.5 cm de fondo, color blanco, modelo RUBBERMAID, y el material indicado en la Tabla 3 y 5 se deberá enviará en 1 hielera de 46.8 cm de ancho, 42.7 cm de alto, 33.7 cm de fondo, color gris, estas especificaciones tiene la finalidad de proteger las muestras y material de muestreo de roturas.

Las 4 hieleras indicadas anteriormente, que serán proporcionadas por el IMTA, se enviarán a Ciudad Obregón, Sonora, previo a la fecha del desarrollo del muestreo. El embalaje deberá alojar a los 49 paquetes de forma segura y sin contaminación externa según lo indicado en los incisos 4, 5, 6, 7 y 8 de la norma NOM 014-SSA1-1993 “Procedimientos sanitarios para el muestreo de agua para uso y consumo humano en sistemas de abastecimiento de agua públicos y privados”.

**ETAPA II. Efectuar la 6° campaña de muestreo en agua, sedimentos y organismos en el Valle del Yaqui, en el segundo ciclo de siembra 2019, con las siguientes acciones:**

1. Determinar los parámetros de campo In situ de los 49 puntos de muestreo, indicados en la tabla 1, para la determinación de los componentes A se debe utilizar la sonda multiparamétrica HANNA HI 9829, indicada en la Tabla 4.
2. Colectar, preservar y almacenar las 768 muestras de agua en pozos, drenes, laguna, plantas potabilizadoras, plantas de tratamiento y canales, de los 49 sitios de muestreo con los componentes indicados en la Tabla 1.

Para la recolección, preservación y almacenamiento de las 768 muestras en la Tabla 6 se indica la matriz de análisis con sus parámetros, tipo de envase, volumen y especificación para su correcta preservación, y almacenamiento, para ser enviado a los laboratorios a análisis. En caso de no cuidar lo indicado en la Tabla 6 las muestras no cumplirán con los requisitos previos para análisis que tienen los laboratorios de medición de prueba que se indican Tabla 7.

Tabla 6 Detalle de recolección, preservación y almacenamiento máximo

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **MATRIZ** | **PARÁMETROS** | **RECOLECCIÓN** | **VOL. ENVASE** | **PRESERVACIÓN** | **ALMACENAMIENTO MÁXIMO** |
| AGUA | Elementos Totales | Envase polietileno con contratapa | 125 ml | HNO3 + Hielo | 6 meses |
| Elementos Disueltos | Filtración+HNO3+Hielo | 6 meses |
| Isotopos N | Hielo | 7 meses |
| Isotopos S | Hielo | 8 meses |
| Glifosato | Envases de vidrio color ámbar con contratapa | 1 L | Hielo | 28 días |
| Plaguicidas | 250 ml | Hielo+papel aluminio | 28 días |
| Piretroides | 500 ml | Hielo | 28 días |
| Aniones (7) | Envase polietileno con contratapa | 125 ml | Hielo + papel aluminio | 28 días |
| Cationes (28) | Filtración+HNO3+Hielo | 6 meses |
| Cationes totales (28) | 125 ml | HNO3 + Hielo | 6 meses |
| Nitratos | 60 ml | H2SO4 + Hielo | 14 días |
| Cloruros | 125 ml | Hielo | 28 días |
| Sulfatos | Hielo | 28 días |
| Fosfatos | Hielo | 48 hrs |
| Mercurio | Envases de vidrio color ámbar con contratapa | 250 ml | H2SO4 + Hielo | 28 días |
| COT | K2Cr2O7+HNO3, pH<2 | 28 días |
| Blancos | Envase polietileno con contratapa | 250 ml | Hielo | NA |
| Repuestos | 125 ml | Hielo | NA |
| SEDIMENTO | Metales | Tubo para centrífuga | 50 g | Hielo | 6 meses |
| Metales | Bolsa ziploc | 1 kg | Hielo | 6 meses |
| ORGANISMOS | Metales | Bolsa ziploc | 1 kg | Hielo | 6 meses |
| Metales | Bolsa ziploc | 1 kg | Hielo | 6 meses |

**ETAPA III. Envío de muestras recolectadas en la Etapa II a los laboratorios correspondientes:**

Las muestras colectadas se deberán enviar a los laboratorios correspondientes según se indica en la Tabla 7, en la que se detallan los laboratorios, su dirección, número de hieleras para envío y el peso aproximado de embalaje.

Tabla 7 Detalle de recolección, preservación y almacenamiento máximo

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **LABORATORIO** | **DIRECCCIÓN DE ENVÍO** | **NUMERO DE HIELERAS** | **Componente** | **PESO APROXIMADO EN KG** |
| 1 | Intertek ABC Analitic, S.A. de C. V. | Boulevard Adolfo López Mateos 2259 Torre Oval B 2do piso Col. Atlamaya Deleg. Alvaro Obregón C.P. 01760 México D.F.  | 1 | P | 15 |
| 2 | Centro de Geociencias, Laboratorio de geoquímica ambiental UNAM | Blvd. Juriquilla 3001, Campus UNAM 3001, Juriquilla La Mesa, 76230 Juriquilla, Qro | 2 | G, H, I | 25 |
| 3 | Laboratorio de Ingeniería Ambiental-IMTA | Instituto Mexicano de Tecnología del Agua Laboratorio. Blvd. Paseo Cuauhnáhuac 8532, Progreso, 62550 Jiutepec, Mor. | 3 | A, B, J, K, L, M, N, O, Q | 65 |
| 4 | Perkin Elmer de México, S. A. |
| 5 | Laboratorio Calidad del Agua-IMTA |
| 6 | Laboratorio Geoazur,/Département de chimie Université de Nice Sophia Antipolis  | Campus Azur bât 1 250 rue Albert Einstein 6560 Valbonne, Francia  | 1 | C,D,E,F | 70 |
| 7 | CIAD, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., |  Carretera Gustavo Enrique Astiazarán Rosas, N0. 46, 83304 Hermosillo Son. | 1 | R, S, T | 20 |

Las hieleras de los laboratorios 1, 2, 6 y 7 deberán ser suministradas por el proveedor con las siguientes características: 46.8 cm de ancho, 42.7 cm de alto, 33.7 cm de fondo. Las hieleras para los laboratorios 3, 4 y 5 son las que utilizaron para envío de Tabla 2 y 3 del apartado Etapa II.

**ETAPA IV. Analizar muestras de agua para determinación de parámetros fisicoquímicos:**

Analizar 343 muestras correspondientes a los 49 sitios de muestreo para determinar parámetros fisicoquímicos (Turbiedad, Color Aparente, Color Verdadero) en el Laboratorio de Ingeniería Ambiental IMTA-UNAM, dichas determinaciones deberán realizarse con un Turbidímetro portátil HACH 2100Q y con un Colorímetro HACH DR900, respectivamente, mientras que las determinaciones de Nitratos, Sulfatos, Fosfatos, Cloruros se deberán considerar los métodos descritos en la Tabla 8.

Tabla 8 Detalle de los métodos y técnicas que debe cumplir cada laboratorio, según determinación.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **MATRIZ** | **DETERMINACIÓN** | **LABORATORIO** | **REFERENCIA/MÉTODO** | **TÉCNICA** |
| AGUA | Aniones disueltos (7) | UNAM Geociencias -Juriquilla | US EPA 200.7 / US EPA 200.101 | ICP-OES5 |
| Cationes disueltos (28) |
| Cationes totales (28) |
| Nitratos totales | Laboratorio Ingeniería Ambiental-IMTA | NMX-AA-079-SCFI-2001 | EP6-8039 |
| Cloruros totales | NMX-AA-073-SCFI-2001 | EP-8113 |
| Sulfatos totales | NMX-AA-074-SCFI-2014/US EPA 375.42 | EP-8051 |
| Fosfatos totales | NMX-AA-029-SCFI-2001/US EPA 365.23 | EP-8048 |
| 1 Métodos 200.7 y 200.10 de la Agencia de Protección Ambiental (EUA). |
| 2 Método 375.4 de la Agencia de Protección Ambiental (EUA). |
| 3 Método 365.2 de la Agencia de Protección Ambiental (EUA). |
| 4 CAQAO6-14 Método interno del laboratorio de Calidad del Agua, IMTA, acreditación ema AG-177-032/09 |
| 5 ICP-OES (Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry): Espectroscopía de Emisión Óptica por Plasma Acoplado Inductivamente |
| 6 EP: Espectrofotómetro Portátil HACH DR 1900 |

7. - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

El Prestador del Servicio deberá proveer el equipo de seguridad a todo su personal que labore dentro de las instalaciones del IMTA cuando sea el caso, ya que el IMTA no será responsable de cualquier incidente, durante el periodo de ejecución del presente servicio.

Para la medición de parámetros de campo con la sonda multiparamétrica, se deberá considerar el manual de instrucciones para su uso y calibración en el que se especifican los requisitos de su manipulación, mantenimiento y operación. Las evaluaciones se deberán ejecutar bajo la normatividad vigente, según se indica a continuación.

Tabla 9 Detalle de normatividad a considerar.

|  |  |
| --- | --- |
| Determinación del pH  | NMX-AA-008-SCFI-2000 Análisis de agua – Determinación del pH – Método de prueba.APHA-AWWA-WPCF, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21ª ed., 2005 |
| Preparación de soluciones | APHA-AWWA-WPCF, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21ª ed., 2005 |
| Muestreo de agua subterránea | NOM- 014-SSA1, S. (1993). Norma oficial mexicana. NOM-014-SSA1-1993 "procedimientos sanitarios para el muestreo de agua para uso y consumo humano en sistemas de abastecimiento de agua públicos y privados. |
| Determinación de sólidos | NMX-AA-034-SCFI-2001 Análisis de agua – Determinación de sólidos y sales disueltas en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – Método de prueba.NMX-AA-004-SCFI-2000 Análisis de agua – Determinación de sólidos sedimentables en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – Método de prueba. |
| Determinación de alcalinidad | NMX-AA-036-SCFI-2001 Análisis de agua – Determinación de acidez y alcalinidad en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – Método de prueba.APHA-AWWA-WPCF, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21ª ed., 2005 |

Para los métodos HACH para determinación de cloruros, fosfatos, nitratos y sulfatos, deberán tomarse las siguientes consideraciones:

Tabla 10 Resumen de métodos Hach

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANÁLISIS** | **MÉTODO HACH** | **RESUMEN DEL MÉTODO** | **INTERFERENCIAS** |
| Cloruros | 8113 Método Tiocianato Mercúrico | El cloruro reacciona con el tiocianato mercúrico para formar cloruro mercúrico y liberar el ión tiocianato. Los iones tiocianatos reaccionan con los iones férricos para formar un compuesto naranja de tiocianato férrico. | pH extremo |
| Fósforo reactivo | 8048 PhosVer 3 Método de ácido ascórbico | El ortofosfato reacciona con molibdato en un medio ácido, formando un complejo defosfomolibdato. El ácido ascórbico reduce entonces el complejo, dando un intenso color azul demolibdeno. | Aluminio > 200 mg/L, Cobre > 10 mg/L, Cromo > 100 mg/L, Hierro > 100 mg/L, Níquel > 300 mg/L, 2 < pH < 10, Silicato > 10 mg/L, Sílice > 50 mg/L, Sulfuro de hidrógeno Interfiere a todos los niveles, Turbidez (grandes cantidades) o color, Zinc > 80 mg/L, Arseniato Interfiere a todos los niveles |
| Nitratos | 8039 Método de reducción de cadmio | El cadmio metálico reduce a nitritos los nitratos de la muestra. El ion de nitrito reacciona en un medio ácido con el ácido sulfanílico para formar una sal intermedia de diazonio. Esta sal se une al ácido gentísico para formar un producto de color ámbar. | Fuerte oxidación y las sustancias reductoras, hierro férrico, cloruros (superiores a 100 mg/l) |
| Sulfatos | 8051 Método SulfaVer 4 | Los iones de sulfato reaccionan con el bario en el reactivo de sulfato SulfaVer 4 y forman una turbidez de sulfato de bario insoluble. | Calcio 20000 mg/l como CaCO3Cloruro 40000 mg/l como Cl-Magnesio 10000 mg/l como CaCO3Sílice 500 mg/l como CaCO3 |

7.1. REQUERIMIENTO ESPECÍFICOS.

El prestador del servicio deberá asignar una persona, quien fungirá como supervisor y coordinador del servicio, y estará en contacto permanente con el solicitante del servicio para tratar los asuntos relacionados a la ejecución de este, con el siguiente perfil mínimo:

Tabla 11. Requisitos técnicos mínimos del supervisor

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NO. DE PERSONAS** | **CONCEPTO** | **PERFIL** |
| 1 | Supervisor | Experiencia: Liderazgo, comunicación. Experiencia mínima de 2 años en servicios similares al presente. |
| Competencia o habilidad: Estudios mínimos de ingeniería química, ambiental, agronómica, o a fin. (comprobable con cédula o título) |
| Dominio de herramienta: Manejo de computadora y paquetería office. Capacitado en el manejo, uso y aplicación de los equipos (GPS, bomba de vacío, sonda multiparamétrica, espectofotómetro y espectómetro de masas por cromatografía de gases con microextracción directa en fase sólida), reactivos y materiales de muestreo. Indispensable buenas prácticas de laboratorio *in situ* y *ex situ* para una trazabilidad confiable de blanco y duplicado. Con conocimiento y manejo de la normatividad y regulación vigente en materia de calidad, muestreo y análisis de agua, sedimentos y organismos. Habilidad para manejo de vehículo automático y/o estándar.  |

El prestador del servicio deberá asignar cuando menos a una persona, quien sistematizará la logística y ejecución del muestreo, con el siguiente perfil mínimo:

Tabla 12. Requisitos técnicos mínimos del enlace profesional del muestreo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NO. DE PERSONAS** | **CONCEPTO** | **PERFIL** |
| 1 | Enlace profesional de muestreo | Experiencia: Liderazgo, comunicación. Experiencia mínima de 1.5 años en servicios similares al presente. |
| Competencia o habilidad: Estudios mínimos de ingeniería química, ambiental, agronómica, o a fin. (comprobable con cédula, título o carta de pasante) |
| Dominio de herramienta: Manejo de computadora y paquetería office. Capacitado en el manejo, uso y aplicación de los equipos, reactivos y materiales de muestreo. Indispensable buenas prácticas de laboratorio *in situ* y *ex situ* para una trazabilidad confiable de blanco y duplicado. Con conocimiento y manejo de la normatividad y regulación vigente en materia de calidad, muestreo y análisis de agua, sedimentos y organismos. Manejo de Sistema de Información Geográfica, servidores de mapas web y manejo de cartografía digital. |

El prestador del servicio deberá presentar una carta compromiso de que cuenta con el personal o de que realizará la contratación de una cuadrilla de campo integrada por dos pescadores y un lanchero, para llevar a cabo las actividades de los componentes S y T de la Tabla 1 expuestos en los requisitos técnicos. Dicho personal no debe tener formación profesional, solo debe tener experiencia en pesca y manejo de lancha. Dado lo anterior se considerará como requisito de participación la carta compromiso, pero no será tomada en cuenta la información particular de cada uno de los integrantes de la cuadrilla de campo. La cuadrilla debe disponer de una lancha y una carreta para la toma y transporte de muestras de agua, organismos y sedimentos, así como de cuerdas, cubetas y draga.

7. 2. EQUIPO, INSTRUMENTOS Y APOYOS REQUERIDOS:

Para la ejecución de las actividades, el Prestador de Servicio deberá contar o proveer de:

* Servicio de transporte terrestre, marítimo y aéreo, para la consecución de las actividades del Supervisor y del Enlace profesional
* tres hieleras con las siguientes características: 46.8 cm de ancho, 42.7 cm de alto, 33.7 cm de fondo.
* Agua tipo III, hielo e insumos para la limpieza, toma y preservación de las muestras en campo.

7.3. CALENDARIO DE ACTIVIDADES:

La siguiente tabla muestra el cronograma bajo el cual debe efectuarse tanto el levantamiento de información técnica como el cierre correspondiente.

Tabla 13. Cronograma del muestreo.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **CLAVE** | **CONCEPTO** | **ACTIVIDAD** | **NOV** | **DIC** |
| **SEMANA** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **1** | **2** |
| ETAPA I | Preparar los materiales, suministros y generar la logística para la ejecución de la campaña de muestreo | Establecer la logística para el levantamiento de muestras de agua, sedimento y organismos de 49 puntos de colecta distribuidos en los municipios de Bácum, Cajeme, Benito Juárez y Guaymas, Sonora, México,  |  | x |  |  |  |  |
| Lavar, etiquetar y empaquetar el material para la toma de muestras de agua, sedimento y organismo, preservación y almacenamiento, así como el material de laboratorio necesario para su ejecución |  | x |  |  |  |  |
| Envío de material, equipo y reactivos para la ejecución del muestreo.  |  | x |  |  |  |  |
| ETAPA II | Efectuar la 6° campaña de muestreo en agua, sedimentos y organismos en el Valle del Yaqui en el segundo ciclo de siembra 2019 | Determinar los parámetros de campo In situ de los 49 puntos de muestreo |  |  | x |  |  |  |
| Colectar, preservar y almacenar las 768 muestras de agua en pozos, drenes, laguna, plantas potabilizadoras, plantas de tratamiento y canales, de los 49 sitios de muestreo  |  |  | x |  |  |  |
| ETAPA III | Envío de muestras recolectadas en la Etapa II a los laboratorios | Envío de muestras a los siguientes laboratoriosa) Intertek ABC Analitic, S.A. de C. V. |  |  | x |  |  |  |
| b) Centro de Geociencias, Laboratorio de geoquímica ambiental UNAM |  |  | x |  |  |  |
| c) Laboratorio de Ingeniería Ambiental-IMTA |  |  | x |  |  |  |
| d) Perkin Elmer de México, S. A. |  |  | x |  |  |  |
| e) Laboratorio Calidad del Agua-IMTA |  |  | x |  |  |  |
| f) Laboratorio Geoazur, Maître de conférences Laboratoire Géoazur/Département de chimie Université de Nice Sophia Antipolis CNRS-GEOAZUR |  |  | x |  |  |  |
| g) CIAD Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. |  |  | x |  |  |  |
| ETAPA IV | Analizar muestras de agua para determinación de parámetros | a) color verdadero, color aprante, turbiedad, cloruros totales, fosfatos totales, nitratos totales, sulfatos totales en Laboratorio de Ingeniería Ambiental |  |  |  | x | x | x |
| b) 28 cationes totales, 28 cationes disueltos y 7 aniones en el Laboratorio de Geoquímica Ambiental del Centro de Geociencias de la UNAM |  |  |  | x | x | x |

7.4. ENTREGABLES:

- Informe Parcial: se deberá entregar a los veinte días naturales transcurridos a partir del inicio del servicio, detallando las actividades realizados hasta en dicho periodo.

- Informe Final: se deberá entregar al terminar el servicio, detallando actividades y resultados obtenidos.

* 1. INFORME FINAL:

Al finalizar el servicio el prestador de servicios deberá entregar un reporte final que debe incluir:

1. Reporte de las actividades realizadas en el ETAPA I, detallando logística realizada en la campaña de muestreo.
2. Bitácora de muestreo con los parámetros de campo de 49 sitios muestreados en la que se presenten las actividades de la ETAPA II.
3. Reporte de envío muestras recolectadas y de todo lo realizado en la ETAPA III.
4. Reporte de resultados de los análisis muestras de agua de parámetros fisicoquímicos realizado en la ETAPA IV.

8. VERIFICACIÓN Y ACEPTACIÓN DE LOS SERVICIOS:

La verificación y aceptación del servicio estará a cargo del solicitante del servicio.

9. FORMA DE PAGO:

El pago se realizará en dos exhibiciones por partes iguales dentro de los veinte días naturales posteriores a la presentación de las facturas, previa verificación y aceptación de la solicitante del servicio, la primera factura deberá emitirse a los veinte días contados a partir del inicio de la prestación del servicio y la segunda al finalizar éste, para lo cual el “prestador del servicio” deberá presentar su factura e informe parcial y final según corresponda.

10. CRITERIO DE EVALUACIÓN:

El criterio de evaluación se hará bajo el esquema de puntos y porcentajes en el que la puntuación será de hasta un máximo de 60 para la propuesta técnica y de 40 para la propuesta económica.

La puntuación o unidades porcentuales a obtener en la propuesta técnica para ser considerada técnicamente solvente y, por tanto, no ser desechada, será de cuando menos 45 de los 60 máximos que puede obtener en su evaluación.

Evaluación de la Propuesta Técnica (PPT), los rubros a considerar serán los siguientes:

Tabla 14 Distribución de puntos:

| **PROPUESTA TÉCNICA** |
| --- |
| **No.** | **CONCEPTO** | **Puntos** |
| **Min** | **Max** |
| **I** | **Capacidad del licitante- Este rubro tendrá un rango de mínimo 12 puntos y máximo 24 puntos de acuerdo a los siguiente sub-rubros** | **12** | **24** |
| *a)* | Capacidad de los recursos humanos: Para evaluar este sub-rubro, se considerarán los dos Currículums Vitae requeridos en las tablas 11 y 12 del punto 7.2 del presente documento, conforme a lo siguiente: | 6 | 12 |
| a.1) | Experiencia: | 1.8 | 3.6 |
| Si presentan dos currículos solicitados con la experiencia mínima requerida. - 1.8 puntos |
| Si de los dos currículos presentados por lo menos 1 mencionan una experiencia mayor a la requerida. - 3.6 puntos |
| a.2) | Competencia o habilidad: | 3 | 6 |
| Si presentan los dos currículos solicitados con documentos oficiales probatorios que demuestren la competencia o habilidad mínima requerida. - 3 puntos |
| Si de los dos currículos uno de estos demuestran con documentos oficiales probatorios Competencia o habilidad mayor a la requerida. - 6 puntos |
| a.3) | Dominio de herramientas necesarias para el cumplimiento del servicio | 1.2 | 2.4 |
| Si de los dos currículos, en uno de éstos presenta por lo menos un documento probatorio de cursos impartidos o recibidos, o indica el dominio de una herramienta, indicados en tablas 11 y 12 del punto 7.2, obtendrá mínimo 1.2 puntos. |
| Si de los dos currículos, en dos de éstos presentan por lo menos un documento probatorio de cursos impartidos o recibidos, o indica el dominio de una herramienta, indicados en tablas 11 y 12 del punto 7.2, obtendrá 2.4 puntos. |
| Si de los dos currículos, en dos de éstos presentan por lo menos un documento probatorio de cursos impartidos o recibidos, o indica el dominio de una herramienta, indicados en tablas 11 y 12 del punto 7.2 y además se presenta un documento de un grado académico superior al solicitado, obtendrá 2.4 puntos. |
| b) | Capacidad de los recursos económicos y de equipamiento | 5 | 9.6 |
| b.1) | Capacidad de los recursos económicos. -Para evaluar este sub-rubro, El “PRESTADOR DE SERVICIO” deberá presentar la última declaración fiscal anual y la última declaración fiscal provisional del Impuesto Sobre la Renta con acuse (con sello digital) expedido por la SHCP. Este sub-rubro tendrá un valor de mínimo 3 puntos y máximo 7 puntos | 3 | 7 |
| Se asignará la puntuación mínima (3 puntos) a quien presente lo solicitado. |
| Se asignará la puntuación máxima (7 puntos) a quien presente la declaración fiscal anual de dos años inmediatos anteriores y la última declaración provisional sobre la renta presentada ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y acuse (con sello digital) expedido por la SHCP. |
| b.2) | Capacidad de equipamiento. - Para evaluar este sub-rubro, se considera lo solicitado en los presentes requisitos técnicos en el punto 7.3. | 2 | 2.6 |
| Puntaje mínimo 2.0 puntos. - Si presenta suministros y apoyos requeridos con las características mínimas solicitadas. |
| Puntaje máximo 2.6 puntos. - Si presenta suministros y apoyos requeridos con las características mayores a las solicitadas. |
| c) | Participación de discapacitados | 1.0 | 1.4 |
| Se requiere de un mínimo de 5% cuando menos de la totalidad de su planta de empleados, cuya antigüedad no sea inferior a seis meses, misma que se comprobará con el aviso de alta al régimen obligatorio del Instituto Mexicano del Seguro Social. (Art. 14 de la Ley de Adquisiciones y Arrendamientos y Servicios del Sector Público). | 1.0 | 1.4 |
| -Si presenta un mínimo de 5% de su totalidad de su planta de empleados. - 1.0 puntos si presenta listado de todo el personal |
| -Si presenta más del 5% de su totalidad de su planta de empleados. - 1.4 puntos |
| En caso de presentar manifiesto que no cuenta con dicho personal el puntaje será 0. |
| d) | Prácticas de igualdad de géneroSe otorgará 1 punto a quien acredite haber aplicado políticas y prácticas de igualdad de género, conforme a la certificación correspondiente emitida por las autoridades y organismos facultados para tal efecto (STPS, INMUJERES y CONAPRED). El participante deberá entregar el Certificado o en su caso, documentación que haga constar las acciones promovidas en su empresa, para fomentar la igualdad laboral y no discriminación en los centros de trabajo de los sectores público, privado y social.En caso contrario, no se otorgará puntaje.  | 0 | 1 |
| **II** | **Experiencia y especialidad del “PRESTADOR DE SERVICIO” Este rubro tendrá un rango de mínimo 12 puntos y máximo 18 puntos de acuerdo con los siguientes sub-rubros:** | **12** | **18** |
| a) | Experiencia: Para evaluar este sub-rubro, El “PRESTADOR DE SERVICIO” deberá presentar contratos completos o documentos contractuales tales como: orden de inicio de servicio, carta de asignación (carta que deberá contener: número de contrato, nombre del contratante y contratado, nombre del servicio y vigencia) de servicios, debidamente firmada por persona facultada, de servicios iguales o similares a los requeridos en los presentes requisitos técnicos, con entidades, dependencias de la Administración Pública Federal, así como con empresas de la iniciativa privada. Se evaluará el tiempo prestando servicios iguales o similares a los requeridos verificables con los contratos o documentos contractuales que presenten, conforme a lo siguiente: |  |  |
| De 1 año:  | De 2 años:  | De 3 años: | De 4 años: | 6 | 9 |
| 6 puntos | 7 puntos | 8 puntos  | 9 puntos |
| b) | Especialidades: Para evaluar este sub-rubro se considerarán contratos o documentos contractuales tales como: orden de servicio, carta de asignación de servicios (carta que deberá contener: número de contrato, nombre del contratante y contratado, nombre del servicio y vigencia) debidamente firmada por persona facultada de servicios iguales o similares a los requeridos en los presentes requisitos técnicos, con entidades, dependencias de la Administración Pública Federal, así como con empresas de la iniciativa privada. Se evaluará el número de contratos o documentos contractuales con los cuales el licitante pueda acreditar que ha prestado servicios iguales o similares a los requeridos verificables con los contratos que presenten, conforme a lo siguiente: |  |  |
| 1 Contrato:  | 2 Contrato: | 3 Contratos: | 4 Contratos: | 6 | 9 |
| 6 puntos | 7 puntos | 8 puntos  | 9 puntos |
| **III** | **Propuesta de trabajo - Este rubro tendrá un mínimo de 6 puntos y máximo 10 puntos de acuerdo a los siguientes sub-rubros:** | **6** | **10** |
| a) | Metodología para la prestación de servicio. - Establecimiento de los pasos a seguir para el cumplimiento de los requisitos para la prestación del servicio. Para la evaluación del sub-rubro: El “PRESTADOR DEL SERVICIO” deberá incluir en su proposición técnica, el procedimiento detallado para la ejecución del presente servicio: en el que incluya la metodología, equipo, asignación de personal y rendimientos. | 1 | 2 |
| Para este sub-rubro: mínimo 1 punto, máximo 2 puntos |
| Si presenta el procedimiento a seguir desglosado en actividades y entregables: 1 punto |
|  | Si presenta el procedimiento a seguir desglosado en actividades y entregables, el equipo a utilizar, la asignación del personal y rendimiento del mismo: 2 puntos |
| b) | Plan de trabajo propuesto. - Definición del cuándo y cómo se llevarán a cabo las actividades o tareas que implica el servicio. Para este sub-rubro: mínimo 4 puntos y máximo 6 puntos | 4 | 6 |
| Si presenta el cronograma de actividades cumpliendo con el tiempo indicado en los requisitos técnicos: 4 puntos |
| Si presenta el cronograma de actividades en menos tiempo que el indicado en los requisitos técnicos: 6 puntos |
| c) | Esquema estructural de la organización de los recursos humano. - El licitante deberá presentar para la evaluación la estructura de la organización (organigrama) de los recursos humanos con asignación de funciones para el cumplimiento de las obligaciones previstas para el presente servicio  | 1 | 2 |
| Para este sub-rubro: mínimo 1 punto, máximo 2 puntos, de acuerdo con lo siguiente. |
| Si presenta el organigrama indicando el puesto correspondiente: 1 punto |
| Si presenta el organigrama indicando el puesto correspondiente además de las funciones del personal, de acuerdo con la tabla 11 y 12 del apartado 7.2: 2 puntos |
| **IV** | **Cumplimiento de contratos- Este rubro tendrá un mínimo de 6 puntos y un máximo 8 puntos.** | **6** | **8** |
| a) | Para evaluar este rubro, El “licitante” deberá presentar: actas de entrega recepción, documentos de liberación de garantía por parte del cliente o carta de haber recibido los servicios de conformidad y en términos satisfactorios de sus clientes (carta que deberá contener: número de contrato, nombre del contratante y contratado, nombre del servicio y vigencia), documentos debidamente firmados por persona facultada de servicios iguales o similares a los requeridos en el presente anexo, con entidades, dependencias de la Administración Pública Federal, así como con empresas de la iniciativa privada. |  |  |
| Se evaluarán los documentos presentados en términos de cumplimiento satisfactorio, de la siguiente manera: |
|  1 documento: | 2 documentos: | De 3 documentos: | 6 | 8 |
|  6 puntos |  7 puntos | 8 puntos |
| **TOTAL** | **36** | **60** |

Para evaluar el subrubro I a) Capacidad de los recursos humanos, los Currículums Vitae deberán contar con la autorización expresa de la persona titular de los datos manifestando que otorga su consentimiento a “El Prestador de Servicio” (indicar la razón social de la empresa) para hacer público sus datos personales en la invitación a cuando menos tres personas de referencia y su firma, lo anterior de conformidad con lo establecido en la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares y para cualquier consulta derivada de lo establecido en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la información pública.

El Prestador del Servicio deberá proveer el equipo de seguridad a todo su personal que labore dentro de las instalaciones del IMTA cuando sea el caso, ya que el IMTA no será responsable de cualquier incidente, durante el periodo de ejecución del presente servicio.

Finalmente, la suma del total de puntos en los incisos I, II, III y IV, será el “total de puntuación asignada a la propuesta técnica TPT (i)”.

Propuesta económica: Para la evaluación de la propuesta económica se excluirá del precio ofertado el impuesto al valor agregado, sólo se considerará el precio neto propuesto.

Para determinar la puntuación que corresponda a la propuesta económica de cada participante, se aplicará la siguiente fórmula:

Donde:

PPE(i) Puntuación que corresponde a la propuesta económica

MPemb Monto de la propuesta económica más baja

MP(i) Monto de la i-ésima propuesta económica

40 Puntuación máxima a obtener en la propuesta económica

Para el cálculo de la puntuación final de cada propuesta, se aplicará la siguiente fórmula:

Para toda j = 1,2, …,n

Donde:

PT(i) Puntuación total de la proposición

TPT(i) Total de puntuación asignada a la Propuesta Técnica

PPE(i) Puntuación asignada a la Propuesta Económica

El subíndice “j” representa cada una de las proposiciones determinadas como solventes como resultado de la evaluación.

La proposición solvente más conveniente para el IMTA, será aquella que reúna la mayor puntuación o unidades porcentuales conforme a lo solicitado en los presentes requisitos técnicos.

11. PRESENTACIÓN DE PROPOSICIÓN ECONÓMICA.

El prestador del Servicio deberá presentar su proporción económica conforme al ANEXO 2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| SOLICITANTE DEL SERVICIO\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**DRA. SOFÍA E. GARRIDO HOYOS** | Vo. Bo. SUBCOORDINADOR\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**DR. ARIOSTO AGUILAR CHÁVEZ** | Vo. Bo. JurídicoSUBGERENTE DE SERVICIOS JURÍDICOS\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**LIC. JOSÉ ANTONIO MUÑOZ HERNÁNDEZ** |

**ANEXO 2**

**PROPUESTA ECONÓMICA**

MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUA, SEDIMENTOS Y ORGANISMOS PARA LA EVALUACIÓN DE BIOACUMULACIÓN Y BIOMAGNIFICACIÓN DE CONTAMINANTES EN LA CADENA TRÓFICA DEL VALLE DEL YAQUI

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CLAVE | CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO TOTAL  |
| ETAPA I | Preparar los materiales, suministros y generar la logística para la ejecución de la campaña de muestreo | SERVICIO | 1 |  |  |
| ETAPA II | Efectuar la 6° campaña de muestreo en agua, sedimentos y organismos en el Valle del Yaqui en el segundo ciclo de siembra 2019 | SERVICIO | 1 |  |  |
| ETAPA III | Enviar de muestras recolectadas en la Etapa II a los laboratorios correspondientes | SERVICIO | 1 |  |  |
| ETAPA IV | Analizar muestras de agua para determinación de parámetros fisicoquímicos | SERVICIO | 1 |  |  |
| SUBTOTAL |  |
| IVA |  |
| TOTAL |  |

(\*Deberán desglosar las actividades de las cuales sea necesario conocer el costo).

VIGENCIA DE LA COTIZACIÓN: 20 días

FECHA DE LA COTIZACIÓN:

FIRMA DE LA COTIZACIÓN:

NOTAS:

Presentar cotización en hoja membretada preferentemente.