



Ingeniería y Planeación

Chihuahua, Chihuahua, a 9 de abril del 2019.

Asunto: Cotización

H. Ayuntamiento de Chihuahua

**P R E S E N T E.-**

Por medio del presente agradecemos la invitación a cotizar para los trabajos correspondientes al **"PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CELDA 3 Y EVALUACIÓN DE LA FACTIBILIDAD TÉCNICA PARA EL APROVECHAMIENTO DEL BIOGÁS DE LA CELDA 1 DEL RELLENO SANITARIO METROPOLITANO DE CHIHUAHUA"**.

De acuerdo a la información respectiva, la COTIZACIÓN por los servicios solicitados es de **\$530,000.00 M.N.** (Son: **Quinientos treinta mil pesos 00/100 M.N.**), sin incluir el IVA respectivo.

El desglose de esta cotización se presenta a continuación:

| No. | Actividad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Unidad | Cantidad | P.U.<br>(\$) | Importe<br>(\$) |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|--------------|-----------------|
| 1   | LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA ZONA COMPRENDIDA ENTRE LAS CELDAS 1 Y 2 DEL RELLENO SANITARIO. SE CUENTA CON LOS LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE ESTA PORCIÓN DEL TERRENO, QUE FUE LEVANTADO EN 2017. LA PARTE CORRESPONDIENTE A LA CELDA 1 NO HA CAMBIADO DESDE ENTONCES, SIN EMBARGO, EN LA LADERA DE LA CELDA 2, SI EXISTE UNA PORCIÓN QUE POSTERIORMENTE AL LEVANTAMIENTO FUE MODIFICÁNDOSE CON EL VERTIDO, COMPACTACIÓN Y CUBIERTA DE LOS RESIDUOS. EL MUNICIPIO DE CHIHUAHUA PROPORCIONARÁ LOS LEVANTAMIENTOS PREVIOS, Y EL CONTRATISTA DESARROLLARÁ EL ESTUDIO TOPOGRÁFICO ADICIONAL EN DONDE HUBIERA CAMBIOS Y LIGARLOS A UN SOLO PLANO. SE ENTREGARÁ EL REPORTE RESPECTIVO Y SE | 1      | Estudio  | 40,000       | 40,000          |



## Jurado y Socios

Ingeniería y Planeación

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |          |         |         |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------|---------|---------|
|   | REALIZARÁ UNA VISITA DE CAMPO PREVIA AL ARRANQUE DE LOS TRABAJOS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |          |         |         |
| 2 | PROYECTO EJECUTIVO DE LA CELDA 3<br>CON BASE EN EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, Y LA INFORMACIÓN DE ESTUDIOS REALIZADOS EN 2017, SE DETERMINARÁ LA ZONA DE DESPLANTE DE LA NUEVA CELDA, Y A PARTIR DE AHÍ SE REALIZARÁN LAS SIGUIENTES DETERMINACIONES:<br>A) SUPERFICIE Y NIVELES DE DESPLANTE DE LA CELDA 3<br>B) SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN<br>C) SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y DISPOSICIÓN DE LIXIVIADOS. ESTE APARTADO DEBE INCLUIR EL ANÁLISIS DE LAS LAGUNAS ACTUALES, PARA DETERMINAR SI FUERA NECESARIO CONSTRUIR UNA TERCERA LAGUNA DE LIXIVIADOS<br>D) SISTEMA DE BIOGÁS<br>E) SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL<br>F) ADECUACIÓN DEL MANUAL DE OPERACIÓN ACTUAL (CELDA 2), PARA APLICARSE EN LA CELDA 3<br>G) ANTEPROYECTO DE CLAUSURA DE LA CELDA 3<br>SE ENTREGARÁ UN RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO, PLANOS CONSTRUCTIVOS Y PRESUPUESTO BASE DE OBRA, ANEXANDO LA EXPLOSIÓN DE INSUMOS, ESPECIFICACIONES GENERALES Y PARTICULARES DE LOS TRABAJOS. ASÍ MISMO SE CONSIDERA COMO ALCANCE LA ASISTENCIA DEL PROYECTISTA A LA JUNTA DE ACLARACIONES Y VISITA DE OBRA EL DÍA DE LA LICITACIÓN. ASÍ COMO 2 VISITAS DE OBRA SIEMPRE Y CUANDO NO HAYA PASADO MÁS DE 1 AÑO DE LA ENTREGA DEL PROYECTO AL INICIO DE LA OBRA. | 1 | Proyecto | 340,000 | 340,000 |
| 3 | ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA EL APROVECHAMIENTO DEL BIOGÁS DE LA CELDA 1 CON BASE EN LA INFORMACIÓN HISTÓRICA EXISTENTE DE LA CANTIDAD DE RSUyme DEPOSITADOS EN ESTA CELDA, Y CONSIDERANDO QUE YA ESTÁ CLAUSURADA, CUENTA CON POZOS DE VENTEO DE BIOGÁS RECIÉN CONSTRUIDOS Y QUE NO CUENTA CON SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN EN SU DESPLANTE, SE REALIZARÁ ESTE ESTUDIO CON SUS PROYECCIONES RESPECTIVAS, PARA DETERMINAR LA POSIBILIDAD REAL DE SU APROVECHAMIENTO. EN ESTA ETAPA DEL PROYECTO NO SE REALIZARÁN MEDICIONES DE CAMPO (I.E. MEDIANTE EL MEDIDOR DE GASES LANDTEC GEM-2000), SOLO SE HARÁN LAS EVALUACIONES TEÓRICAS. EN CASO DE QUE RESULTEN POSITIVAS, Y APROVECHANDO LOS POZOS PERFORADOS, SE PODRÍA, MEDIANTE UNA ORDEN DE TRABAJO ADICIONAL, REALIZAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 | Estudio  | 150,000 | 150,000 |



## Jurado y Socios

Ingeniería y Planeación

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| MEDICIONES PASIVAS DE EMISIÓN DE GASES, CON LO QUE SE PODRÁ DETERMINAR ADICIONALMENTE LA FUGA DE BIOGÁS POR LA FALTA DEL SELLO INFERIOR DE LA CELDA 1. SI EL RESULTADO TEÓRICO RESULTARA NEGATIVO, SE DEBERÁN DAR LAS RECOMENDACIONES PARA DISPONER DEL BIOGÁS QUE SE GENERE, MEDIANTE SU QUEMA. SE ENTREGARÁ UN RESUMEN EJECUTIVO DEL ESTUDIO ADEMÁS DEL ESTUDIO COMPLETO. |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

Esta cotización está basada en los términos de referencia que se nos proporcionaron, y el tiempo estimado de realización de los trabajos es de 4 semanas, a partir de que se nos diera la autorización para iniciar los trabajos.

Sin otro particular, reciba usted mis más atentos saludos.

Atentamente.-



ING. MIGUEL ÁNGEL JURADO MÁRQUEZ

CCP. Archivo.

Chihuahua, Chih., a 10 de abril del 2019.

**Asunto:** Cotización de *PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CELDA 3 Y EVALUACIÓN DE LA FACTIBILIDAD TÉCNICA PARA EL APROVECHAMIENTO DEL BIOGÁS DE LA CELDA 1 DEL RELLENO SANITARIO METROPOLITANO DE CHIHUAHUA.*

**H. Ayuntamiento de Chihuahua  
P R E S E N T E**

Por medio del presente agradecemos la invitación a cotizar para los trabajos correspondientes al **“PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CELDA 3 Y EVALUACIÓN DE LA FACTIBILIDAD TÉCNICA PARA EL APROVECHAMIENTO DEL BIOGÁS DE LA CELDA 1 DEL RELLENO SANITARIO METROPOLITANO DE CHIHUAHUA”**.

De acuerdo a la información respectiva, la COTIZACIÓN por los servicios solicitados es de **\$500,000.00 M.N.** (Son: Quinientos mil pesos 00/100 M.N.), sin incluir el IVA respectivo.

El desglose de esta cotización se presenta a continuación:

| No. | Actividad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Unidad | Cantidad | P.U.<br>(\$) | Importe<br>(\$) |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|--------------|-----------------|
| 1   | LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA ZONA COMPRENDIDA ENTRE LAS CELDAS 1 Y 2 DEL RELLENO SANITARIO. SE CUENTA CON LOS LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE ESTA PORCIÓN DEL TERRENO, QUE FUE LEVANTADO EN 2017. LA PARTE CORRESPONDIENTE A LA CELDA 1 NO HA CAMBIADO DESDE ENTONCES, SIN EMBARGO, EN LA LADERA DE LA CELDA 2, SI EXISTE UNA PORCIÓN QUE POSTERIORMENTE AL LEVANTAMIENTO FUE MODIFICÁNDOSE CON EL VERTIDO, COMPACTACIÓN Y CUBIERTA DE LOS RESIDUOS. EL MUNICIPIO DE CHIHUAHUA PROPORCIONARÁ LOS LEVANTAMIENTOS PREVIOS, Y EL CONTRATISTA DESARROLLARÁ EL ESTUDIO TOPOGRÁFICO ADICIONAL EN DONDE HUBIERA CAMBIOS Y LIGARLOS A UN SOLO PLANO. SE ENTREGARÁ EL REPORTE RESPECTIVO Y SE REALIZARÁ UNA VISITA DE CAMPO PREVIA AL ARRANQUE DE LOS TRABAJOS. | 1      | Estudio  | 40,000       | 40,000          |

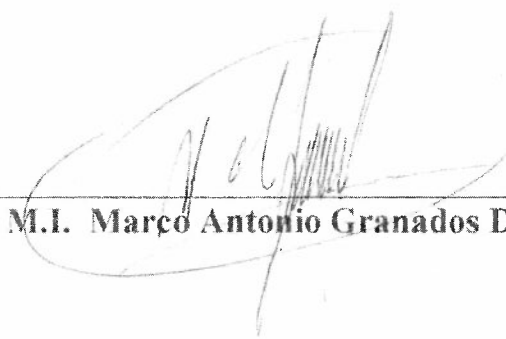
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |          |         |         |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------|---------|---------|
| 2 | <p>PROYECTO EJECUTIVO DE LA CELDA 3 CON BASE EN EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, Y LA INFORMACIÓN DE ESTUDIOS REALIZADOS EN 2017, SE DETERMINARÁ LA ZONA DE DESPLANTE DE LA NUEVA CELDA, Y A PARTIR DE AHÍ SE REALIZARÁN LAS SIGUIENTES DETERMINACIONES:</p> <p>A) SUPERFICIE Y NIVELES DE DESPLANTE DE LA CELDA 3</p> <p>B) SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN</p> <p>C) SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y DISPOSICIÓN DE LIXIVIADOS. ESTE APARTADO DEBE INCLUIR EL ANÁLISIS DE LAS LAGUNAS ACTUALES, PARA DETERMINAR SI FUERA NECESARIO CONSTRUIR UNA TERCERA LAGUNA DE LIXIVIADOS</p> <p>D) SISTEMA DE BIOGÁS</p> <p>E) SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL</p> <p>F) ADECUACIÓN DEL MANUAL DE OPERACIÓN ACTUAL (CELDA 2), PARA APLICARSE EN LA CELDA 3</p> <p>G) ANTEPROYECTO DE CLAUSURA DE LA CELDA 3</p> <p>SE ENTREGARÁ UN RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO, PLANOS CONSTRUCTIVOS Y PRESUPUESTO BASE DE OBRA, ANEXANDO LA EXPLOSIÓN DE INSUMOS, ESPECIFICACIONES GENERALES Y PARTICULARES DE LOS TRABAJOS. ASÍ MISMO SE CONSIDERA COMO ALCANCE LA ASISTENCIA DEL PROYECTISTA A LA JUNTA DE ACLARACIONES Y VISITA DE OBRA EL DÍA DE LA LICITACIÓN, ASÍ COMO 2 VISITAS DE OBRA SIEMPRE Y CUANDO NO HAYA PASADO MÁS DE 1 AÑO DE LA ENTREGA DEL PROYECTO AL INICIO DE LA OBRA.</p> | 1 | Proyecto | 330,000 | 330,000 |
| 3 | <p>ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA EL APROVECHAMIENTO DEL BIOGÁS DE LA CELDA 1 CON BASE EN LA INFORMACIÓN HISTÓRICA EXISTENTE DE LA CANTIDAD DE RSUYME DEPOSITADOS EN ESTA CELDA, Y CONSIDERANDO QUE YA ESTÁ CLAUSURADA, CUENTA CON POZOS DE VENTEO DE BIOGÁS RECIÉN CONSTRUIDOS Y QUE NO CUENTA CON SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN EN SU DESPLANTE. SE REALIZARÁ ESTE ESTUDIO CON SUS PROYECCIONES RESPECTIVAS, PARA DETERMINAR LA POSIBILIDAD REAL DE SU APROVECHAMIENTO. EN ESTA ETAPA DEL PROYECTO NO SE REALIZARÁN MEDICIONES DE CAMPO (I.E. MEDIANTE EL MEDIDOR DE GASES LANDTEC GEM-2000), SOLO SE HARÁN LAS EVALUACIONES TEÓRICAS. EN CASO DE QUE RESULTEN POSITIVAS, Y APROVECHANDO LOS POZOS PERFORADOS, SE PODRÍA, MEDIANTE UNA ORDEN DE TRABAJO ADICIONAL, REALIZAR MEDICIONES PASIVAS DE EMISIÓN DE GASES, CON LO QUE SE PODRÁ DETERMINAR ADICIONALMENTE LA FUGA DE BIOGÁS POR LA FALTA DEL SELLO INFERIOR DE LA CELDA 1. SI EL RESULTADO TEÓRICO RESULTARA NEGATIVO, SE DEBERÁN DAR LAS RECOMENDACIONES</p>                                                                                                                                                                                                                                  | 1 | Estudio  | 130,000 | 130,000 |

|                                                                                                                                                |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| PARA DISPONER DEL BIOGÁS QUE SE GENERE,<br>MEDIANTE SU QUEMA.<br>SE ENTREGARÁ UN RESUMEN EJECUTIVO DEL ESTUDIO<br>ADEMÁS DEL ESTUDIO COMPLETO. |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

Esta cotización está basada en los términos de referencia que se nos proporcionó, y el tiempo estimado de realización de los trabajos sería de al menos 4 semanas, a partir de la firma del contrato respectivo.

Sin otro particular, reciba usted mis más atentos saludos.

**A t e n t a m e n t e**



---

**M.I. Marco Antonio Granados Delgado**

Chihuahua, Chih. a 9 de abril de 2019.

Asunto: Presentación de Cotización

Municipio de Chihuahua  
Presente.-

Sirva el presente para enviarles un cordial saludo, así mismo le manifiesto nuestro agradecimiento por la invitación que se nos hizo para presentar una cotización para la ejecución de los trabajos de **"Proyecto ejecutivo para la construcción de la celda 3 y evaluación de la factibilidad técnica para el aprovechamiento del biogás de la celda 1 del relleno sanitario metropolitano de Chihuahua"**.

En este sentido, basado en los Términos de Referencia que nos fueron proporcionados, y respetando el Catálogo de Conceptos que ahí está establecido, le presentamos la siguiente cotización:

| No. | Actividad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Unidad | Cantidad | P. U.        | Importe      |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|--------------|--------------|
| 1   | <b>Levantamiento topográfico</b><br>de la zona comprendida entre las celdas 1 y 2 del relleno sanitario. Se cuenta con los levantamientos topográficos de esta porción del terreno, que fue levantado en 2017. La parte correspondiente a la celda 1 no ha cambiado desde entonces, sin embargo, en la ladera de la celda 2, si existe una porción que posteriormente al levantamiento fue modificándose con el vertido, compactación y cubierta de los residuos. El municipio de chihuahua proporcionará los levantamientos previos, y el contratista desarrollará el estudio topográfico adicional en donde hubiera cambios y ligarlos a un solo plano. Se entregará el reporte respectivo y se realizará una visita de campo previa al arranque de los trabajos. | 1      | Estudio  | \$35,000.00  | \$35,000.00  |
| 2   | <b>Proyecto ejecutivo de la celda 3</b><br>con base en el levantamiento topográfico, y la información de estudios realizados en 2017, se determinará la zona de desplante de la nueva celda, y a partir de ahí se realizarán las siguientes determinaciones:<br>A) Superficie y niveles de desplante de la celda 3<br>B) Sistema de impermeabilización<br>C) Sistema de recolección y disposición de lixiviados. Este apartado debe incluir el análisis de las lagunas actuales, para determinar si fuera necesario construir una tercera laguna de lixiviados<br>D) Sistema de biogás<br>E) Sistema de drenaje pluvial                                                                                                                                             | 1      | Proyecto | \$350,000.00 | \$350,000.00 |



# COTIZACIÓN

CADUMA

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |         |              |              |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------|--------------|--------------|
|   | <p>F) Adecuación del manual de operación actual (celda 2), para aplicarse en la celda 3</p> <p>G) Anteproyecto de clausura de la celda 3 se entregará un resumen ejecutivo del proyecto, planos constructivos y presupuesto base de obra, anexando la explosión de insumos, especificaciones generales y particulares de los trabajos. Así mismo se considera como alcance la asistencia del proyectista a la junta de aclaraciones y visita de obra el día de la licitación, así como 2 visitas de obra siempre y cuando no haya pasado más de 1 año de la entrega del proyecto al inicio de la obra.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |         |              |              |
| 3 | <p><b>Estudio de pre-factibilidad para el aprovechamiento del biogás de la celda 1</b></p> <p>Con base en la información histórica existente de la cantidad de rsuyme depositados en esta celda, y considerando que ya está clausurada, cuenta con pozos de venteo de biogás recién construidos y que no cuenta con sistema de impermeabilización en su desplante, se realizará este estudio con sus proyecciones respectivas, para determinar la posibilidad real de su aprovechamiento. En esta etapa del proyecto no se realizarán mediciones de campo (i.e. Mediante el medidor de gases landtec gem-2000), solo se harán las evaluaciones teóricas. En caso de que resulten positivas, y aprovechando los pozos perforados, se podría, mediante una orden de trabajo adicional, realizar mediciones pasivas de emisión de gases, con lo que se podrá determinar adicionalmente la fuga de biogás por la falta del sello inferior de la celda 1. Si el resultado teórico resultara negativo, se deberán dar las recomendaciones para disponer del biogás que se genere, mediante su quema.</p> <p>Se entregará un resumen ejecutivo del estudio además del estudio completo.</p> | 1 | Estudio | \$120,000.00 | \$120,000.00 |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |         | Subtotal     | \$505,000.00 |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |         | IVA          | \$80,800.00  |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |         | Total        | \$585,800.00 |

## Condiciones de pago

- Por definir.

CARRETERAS+DESARROLLO URBANO+MEDIO AMBIENTE

C. García Salinas No. 4311  
Col. Granjas  
Tel. (614) 426-2095

**Tiempos de entrega**

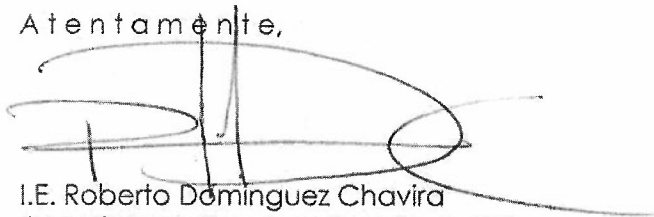
Para la realización de estos trabajos, se requieren al menos cuatro semanas, ya que es necesaria la realización de diversas actividades de investigación, lo que implica un esfuerzo importante de búsqueda y análisis.

**Consideraciones generales**

La presente propuesta se realiza de acuerdo a la información proporcionada, en caso de haber modificaciones significativas al proyecto cotizado los montos podrán ajustarse de acuerdo con las especificaciones que sean requeridas por el solicitante.

La presente cotización tendrá una vigencia de 60 días naturales a partir de su fecha.

Atentamente,



I.E. Roberto Domínguez Chavira  
Grupo Caduma Consultores S. de R.L. de C.V.