

NÚMERO DE REGISTRO:

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN QUE CELEBRAN, POR UNA PARTE, LA **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**, A LA QUE EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ “**LA UNAM**”, REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR SU **SECRETARIO GENERAL, DR. LEONARDO LOMELÍ VANEGAS**, ASISTIDO POR EL **DR. JOSÉ ANTONIO HERNÁNDEZ ESPRIÚ, DIRECTOR DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA**; Y POR LA OTRA PARTE, LA **ALCALDÍA MIGUEL HIDALGO**, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ “**LA ALCALDÍA**”, REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR SU ALCALDE, EL **C. MAURICIO TABE ECHARTEA**, ASISTIDO POR EL **ING. ARQ. MANUEL REYES VITE**, DIRECTOR GENERAL DE OBRAS; A QUIENES DE MANERA CONJUNTA SE LES DENOMINARÁ “**LAS PARTES**”, CONFORME A LOS ANTECEDENTES, DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES.

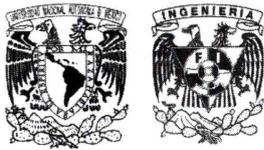
ANTECEDENTES

- I. Que el día 12 de junio de 2019, “**LA UNAM**” y la **Administración Pública de la Ciudad de México**, celebraron un Convenio General de Colaboración, con número de registro: **54823-324-4-III-19**, con el objeto de establecer las bases, criterios y mecanismos de cooperación entre “**LAS PARTES**”, para coordinar esfuerzos en materia educativa, investigación, uso de información científica y técnica, innovación y organización de eventos de extensión y difusión de la cultura, así como para mantener un vínculo de colaboración y realizar trabajos y proyectos de interés con beneficio mutuo, cuyas particularidades se definirán en Convenios Específicos de Colaboración.
- II. Que para dar cumplimiento a la Cláusula Cuarta del Convenio General de Colaboración, que prevé la celebración de Convenios Específicos de Colaboración, “**LAS PARTES**” celebran el presente instrumento.

DECLARACIONES

I. DECLARA “**LA UNAM**”:

1.- Que de conformidad con el artículo 1° de su Ley Orgánica publicada en el Diario Oficial de la Federación del 6 de enero de 1945, es una corporación pública, organismo descentralizado del Estado, dotada de plena capacidad jurídica, que tiene por fines impartir educación superior para formar profesionistas, investigadores, profesores universitarios y técnicos útiles a la sociedad; así como organizar y realizar investigaciones, principalmente acerca de las condiciones y problemas nacionales, y extender con la mayor amplitud posible los beneficios de la cultura.



2.- Que la representación legal de esta Máxima Casa de Estudios recae en su Rector, **Dr. Enrique Luis Graue Wiechers**, según lo dispuesto en los artículos 9° de su Ley Orgánica y 30 de su Estatuto General; teniendo, conforme a la fracción I del artículo 34 del propio Estatuto, facultades para delegarla.

3.- Que su Secretario General, **Dr. Leonardo Lomelí Vanegas**, cuenta con las facultades necesarias para suscribir este instrumento, de conformidad con el Acuerdo que delega y distribuye competencias para la suscripción de convenios, contratos y demás instrumentos consensuales en que la Universidad sea parte, publicado en Gaceta UNAM el 5 de septiembre de 2011.

4.- Que dentro de su estructura orgánico-administrativa se encuentra la **Facultad de Ingeniería**, a la que en lo sucesivo se le denominará: "**LA FACULTAD**", quien cuenta con la infraestructura y los recursos necesarios para dar cumplimiento al objeto del presente instrumento, cuyo Director es el **Dr. José Antonio Hernández Espriú**.

5.- Que señala como su domicilio legal el 9° piso de la Torre de Rectoría, en Ciudad Universitaria, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México, Código Postal 04510.

6.- Que señala como domicilio de cumplimiento el de "**LA FACULTAD**" sita en: Circuito Escolar sin número, Ciudad Universitaria, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México, Código Postal 04510.

7.- Que se encuentra inscrita en el Registro Federal de Contribuyentes, bajo la clave: [REDACTED]

II. DECLARA "LA ALCALDÍA":

1. Que es un Órgano Político Administrativo que forma parte de la Administración Pública de la Ciudad de México, dotada de personalidad jurídica y autonomía funcional en acciones de gobierno con respecto a su administración y al ejercicio de su presupuesto, en términos de lo dispuesto en los artículos 122, apartado A, fracción VI, inciso c) de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 52 numeral 1, 53, apartado A, numerales 1 y 12, de la Constitución Política de la Ciudad de México; 1, 2 fracción II, , 6, 9, 16 segundo párrafo, 29, 30 Y 31 de la Ley Orgánica de las Alcaldías de la Ciudad de México; 6 y 11, último párrafo, de la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo y de la Administración Pública de la Ciudad de México.

2.- De conformidad con el artículo 6 de la Ley Orgánica de las Alcaldías de la Ciudad de México, forma parte de las 16 Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México.

3. Que el **C. Mauricio Tabe Echartea**, fue electo por sufragio efectivo como Alcalde en la Demarcación Territorial Miguel Hidalgo, contando con su constancia de mayoría de fecha diez de junio de dos mil veintiuno, por el Instituto Electoral de la Ciudad de México, protestando al cargo ante el Congreso de la Ciudad de México en términos de lo dispuesto por los artículos 127 fracción II y 459 párrafo tercero del Código de Instituciones y Procedimientos Electorales de la Ciudad de México, el artículo 53, apartado B, numerales 1, 2 y 3, de la Constitución Política de la Ciudad de México, y los artículos 16 y 17 de la Ley Orgánica de Alcaldías de la Ciudad de México; asimismo **cuenta con facultades para suscribir los documentos relativos al** [REDACTED]



ejercicio de sus atribuciones, así como celebrar, otorgar y suscribir los contratos, convenios y demás actos jurídicos de carácter administrativo o de cualquier otra índole dentro del ámbito de su competencia, necesarios para el ejercicio de sus funciones, atento a lo dispuesto por los artículos 16, 21, 31 fracciones I y XVI, 53, apartado B, numerales 1 y 3, de la Ley Orgánica de Alcaldías de la Ciudad de México.

4. Que con fundamento en el artículo 20, fracciones I y X, de la Ley Orgánica de Alcaldías de la Ciudad de México, entre las finalidades de la Alcaldía, se encuentran las de representar los intereses de la población en su ámbito territorial, y garantizar la gobernabilidad, la seguridad ciudadana, la planeación, la convivencia y la civilidad en el ámbito local, por lo que requiere de la elaboración de un proyecto ejecutivo para la rehabilitación del talud, a efecto de cumplir con el proyecto ganador en la Unidad Territorial con clave 16-101 Bosques de las Lomas II, con presupuesto participativo 2023.

5.- Que, con fundamento en los artículos 31 fracción XIII y 71 de la Ley Orgánica de Alcaldías de la Ciudad de México, para el ejercicio de sus atribuciones y responsabilidades ejecutivas, las personas titulares de las alcaldías se auxiliarán de unidades administrativas, las personas servidoras públicas titulares de las referidas unidades administrativas ejercerán las funciones propias de su competencia y serán responsables por el ejercicio de dichas funciones y atribuciones contenidas en la ley y demás ordenamientos jurídicos.

6.- Que el C. Manuel Reyes Vite, acredita su personalidad como Director General de Obras mediante nombramiento de fecha uno de octubre del año dos mil veintiuno, con fundamento en los artículos 53, apartado B, numeral 3 fracciones I, VIII y XIII de la Constitución local, 31 fracción I, VIII, XIII y 71 fracción IV de la Ley Orgánica de Alcaldías de la Ciudad de México.

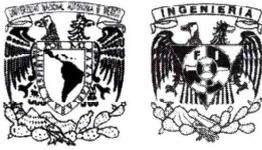
7. Que la celebración de este Convenio cuenta con la suficiencia presupuestal para cumplir con las obligaciones que se establecen en el presente instrumento, conforme al presupuesto autorizado y comunicado a través del oficio AMH/DGA/SRF/1589/2023, como se indica a continuación:

FI	F	SF	AI	PP	FF	FG	FE	AD	OR	PTDA	TG	DI	DG	PY	TOTAL
2	2	2	236	R002	15	0	2	3	0	6161	2	1	65	023NR1141	\$968,307.00

8.- Que para los efectos legales derivados del presente convenio, señala como su domicilio legal y de cumplimiento el ubicado en: Parque Lira número 94, Colonia Observatorio, Alcaldía Miguel Hidalgo, Ciudad de México, Código Postal 11860.

9.- Que tal y como lo establece el Artículo 1792 del Código Civil Para el Distrito Federal, el Convenio es el acuerdo de dos o más personas para crear, transferir, modificar o extinguir obligaciones que de una vez especificado esto y se hace del conocimiento de la autonomía con la que cuenta la Alcaldía para celebrar todo tipo de convenios.

10.- Que se encuentra inscrita en el Registro Federal de Contribuyentes, bajo la clave: **GDF9712054NA**.



III. DECLARAN “LAS PARTES”:

ÚNICO. Que expuesto lo anterior, están conformes en sujetar sus compromisos conforme a los términos y condiciones insertos en las siguientes:

CLÁUSULAS

PRIMERA. OBJETO.

El objeto del presente instrumento es establecer los mecanismos de colaboración entre “**LAS PARTES**” para la elaboración del estudio necesario y proyecto ejecutivo avalado, a los que en lo sucesivo se les denominará: “**EL PROYECTO**”, para la rehabilitación del talud en la calle de Bosques de Manzanos entre Limoneros y Bosques de Araucarias, colonia Bosques de las Lomas II, en la Alcaldía Miguel Hidalgo.

SEGUNDA. COMPROMISOS DE “LA UNAM”.

Para la ejecución del objeto de este Convenio Especifico de Colaboración, “**LA UNAM**”, a través de “**LA FACULTAD**”, se compromete a la realización de “**EL PROYECTO**”, a partir de la fecha de firma del presente instrumento y hasta el 15 de noviembre de 2023.

TERCERA. COMPROMISOS DE “LA ALCALDÍA”.

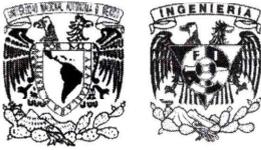
Para la realización del objeto de este instrumento “**LA ALCALDÍA**” se compromete a:

1. Proporcionar fotografías aéreas y mapas, así como la información técnica (geológica, topográfica, geotécnica, etcétera) y necesaria para la realización de “**EL PROYECTO**” descrito en la Cláusula Primera.
2. Proporcionar vigilancia necesaria para la seguridad de las personas y equipos que contribuirán al desarrollo de “**EL PROYECTO**” señalado en la Cláusula Primera y de acuerdo a los plazos de ejecución.
3. Realizar la aportación a “**LA UNAM**” por la cantidad establecida en la Cláusula Quinta del presente instrumento.

CUARTA. COMPROMISOS DE “LAS PARTES”.

Para el debido desarrollo del objeto del presente Convenio, “**LAS PARTES**” se comprometen a:

1. Desarrollar un ambiente de colaboración propicio.
2. Trabajar conjuntamente para el mejor aprovechamiento de “**EL PROYECTO**”.



QUINTA. APORTACIÓN.

“LA ALCALDÍA” se compromete a entregar a “LA UNAM”, a través de “LA FACULTAD”, la cantidad de \$ **834,747.41 (OCHOCIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y SIETE PESOS 41/100 M.N.)** más la cantidad de \$133,559.59 (CIENTO TREINTA Y TRES MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE PESOS 59/100 M.N.) por concepto del Impuesto al Valor Agregado, resultando la cantidad total de **\$968,307.00 (NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS SIETE PESOS 00/100 M.N.)**, conforme al **ANEXO ÚNICO** que forma parte integral del presente Convenio, previa factura que entregue “LA UNAM”.

“LA ALCALDÍA” procederá a cubrir el importe correspondiente, mediante depósito o transferencia interbancaria referenciada al Convenio BBVA número [REDACTED] con la CLABE [REDACTED], a nombre de la UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. El depósito de la aportación referida se realizará a la conclusión de “EL PROYECTO” y en un plazo que no excederá de los 20 (veinte) días naturales a partir de la recepción del Comprobante Fiscal Digital que “LA UNAM” emita en favor de “LA ALCALDÍA”. Si existieran errores en el pago realizado, “LA UNAM” tendrá 30 (treinta) días calendario para solicitar la aclaración correspondiente.

SEXTA. COMISIÓN TÉCNICA.

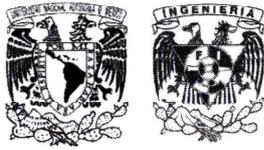
Para la debida ejecución del objeto del presente Convenio, “LAS PARTES” integrarán una Comisión Técnica, formada por los responsables designados en la siguiente Cláusula y cuyas atribuciones serán:

- a) Determinar e implementar las acciones para dar cumplimiento al objeto del presente instrumento.
- b) Dar seguimiento al desarrollo del objeto de este Convenio.
- c) Resolver toda controversia e interpretación que se derive del presente Convenio, respecto de su operación, formalización y cumplimiento.
- d) Las demás que acuerden “LAS PARTES”.

SÉPTIMA. “RESPONSABLES”.

Para la ejecución de las actividades y el cumplimiento del presente Convenio Específico de Colaboración “LAS PARTES” designan como responsables a los siguientes enlaces: [REDACTED]

Por parte de “LA UNAM”:



- A la Dra. Ana Paulina Gómora Figueroa, Jefa de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra y, al Ingeniero Javier Mancera Alejándrez, Técnico Académicos Titular "A" Tiempo Completo, ambos adscritos a "LA FACULTAD", cuyos datos de contacto son número telefónico [REDACTED]

Por parte de "LA ALCALDÍA":

- Al Ingeniero Arquitecto Manuel Reyes Vite, en su carácter de Director General de Obras, ambos de "LA ALCALDÍA", cuyos datos de contacto son número telefónico 5552767700 ext. 1039

Las personas que sustituyan en sus funciones a las designadas anteriormente como responsables en los términos de esta cláusula, notificarán por escrito, dentro de un plazo no mayor a 5 (CINCO) días hábiles, a la contraparte el nombre de la persona que ocupe dicho cargo. Asimismo, las personas sustitutas se considerarán para los efectos de este convenio de colaboración como los nuevos responsables por parte de "LA UNAM" y "LA ALCALDÍA".

OCTAVA. RELACIÓN LABORAL.

"LAS PARTES" convienen que el personal aportado por cada una para la realización del presente Convenio Específico de Colaboración, se entenderá relacionado exclusivamente con aquella que lo empleó; por ende, cada una de ellas asumirá su responsabilidad por este concepto, y en ningún caso serán consideradas como patrones solidarios o sustitutos.

NOVENA. PROPIEDAD INTELECTUAL.

Toda propiedad intelectual y titularidad de derechos de autor originada antes de la celebración del presente convenio y durante la vigencia del mismo será exclusiva propiedad de la parte que lo haya generado.

En el caso de que llegaran a generarse otros productos o conocimientos con motivo de la ejecución de este Convenio Específico de Colaboración (publicaciones de diversas categorías, artículos, folletos, entre otros; así como las coproducciones y su difusión), susceptibles de registro o explotación, los derechos patrimoniales corresponderán a la parte cuyo personal haya realizado el trabajo que sea objeto de protección, si los trabajos se realizaran por personal de ambas partes, la titularidad les corresponderá a las dos en proporción a su participación.

Queda expresamente entendido que toda información intercambiada por las partes deberá ser utilizada exclusivamente para los trabajos a realizarse bajo el presente Convenio Específico de Colaboración, lo anterior, sin perjuicio de que en todo momento, "LA UNAM" podrá utilizar la información o resultados que se deriven del presente instrumento en sus funciones académicas.

Para el uso de las marcas, logotipos o emblemas de "LAS PARTES", no podrán aparecer del mismo lado, o una encima de la otra denotando una asociación de marcas; además de que no serán de mayor tamaño una respecto de la otra; debiendo ser únicamente utilizadas durante la vigencia del presente instrumento.



DÉCIMA. CONFIDENCIALIDAD.

“**LAS PARTES**” se comprometen a guardar confidencialidad respecto de cualquier tipo de documentación, información o proceso generado o intercambiado con motivo de la ejecución de las actividades objeto del presente Convenio Específico de Colaboración y que se considere de carácter confidencial, sujetándose en lo que les resulte aplicable a la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados, Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, Ley de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados de la Ciudad de México, al Reglamento de Transparencia y Acceso a la Información Pública de la Universidad Nacional Autónoma de México, al Acuerdo por el que se establecen los lineamientos para la Protección de Datos Personales en Posesión de la Universidad Nacional Autónoma de México, a las Normas Complementarias sobre Medidas de Seguridad Técnicas, Administrativas y Físicas para la Protección de Datos Personales en Posesión de la Universidad y demás normativa en materia de confidencialidad que le sean aplicables.

“**LAS PARTES**” acuerdan que podrán utilizar la información o resultado de los trabajos derivados del objeto del presente instrumento y que no sean de carácter confidencial, para los fines propios de su naturaleza académica, de docencia y/o investigación.

DÉCIMA PRIMERA. RESPONSABILIDAD CIVIL.

Queda expresamente pactado que “**LAS PARTES**” no tendrán responsabilidad civil por los daños y perjuicios que pudieran causarse como consecuencia del caso fortuito o fuerza mayor, particularmente por el paro de labores académicas o administrativas, en la inteligencia de que, una vez superados estos eventos, se reanudarán las actividades en la forma y términos que así determinen.

DÉCIMA SEGUNDA. VIGENCIA.

El presente instrumento entrará en vigor a partir de la fecha de su firma y tendrá una duración hasta el 15 de noviembre de 2023, pudiendo ser prorrogado durante su vigencia, previa evaluación de los resultados obtenidos y mediante la celebración del Convenio de Prorroga entre “**LAS PARTES**”.

DÉCIMA TERCERA. TERMINACIÓN ANTICIPADA.

“**LAS PARTES**” podrán de mutuo acuerdo terminar de manera anticipada el presente Convenio, cuando así convenga a sus intereses. De llegarse a actualizar este supuesto, se deberá dar aviso por escrito a la contraparte con 5 (CINCO) días hábiles de anticipación, para formalizar el correspondiente Convenio de Terminación.



En este caso, **“LAS PARTES”** tomarán las medidas necesarias para evitar perjuicios tanto a ellas como a terceros y **“LA ALCALDÍA”** cubrirá invariablemente a **“LA UNAM”** la totalidad de los gastos erogados y trabajos realizados hasta ese momento.

DÉCIMA CUARTA. MODIFICACIONES.

El presente Convenio podrá ser modificado durante su vigencia por voluntad de **“LAS PARTES”**, mediante la firma del Convenio Modificatorio respectivo; dichas modificaciones obligarán a los signatarios a partir de la fecha de su firma.

DÉCIMA QUINTA. INTERPRETACIÓN Y CUMPLIMIENTO.

“LAS PARTES” convienen que el presente instrumento es producto de la buena fe, por lo que toda controversia e interpretación que se derive del mismo, respecto de su operación, formalización y cumplimiento, será resuelta por **“LAS PARTES”** de común acuerdo a través de la Comisión Técnica a que se refiere la Cláusula Sexta del presente instrumento.

DÉCIMA SEXTA. JURISDICCIÓN.

Si en última instancia **“LAS PARTES”** no llegaran a ningún acuerdo, se someterán a la jurisdicción de los Tribunales competentes de la Ciudad de México, renunciando al fuero que pudiera corresponderles en razón de su domicilio presente o futuro, u otra causa.

Leído que fue el presente instrumento y enteradas **“LAS PARTES”** de su contenido y alcances, lo firman por cuadruplicado, en la Ciudad de México, a los cinco días del mes de octubre del año dos mil veintitrés.

POR **“LA UNAM”**

DR. LEONARDO LOMELÍ VANEGAS
SECRETARIO GENERAL

DR. JOSÉ ANTONIO HERNÁNDEZ ESPRIÚ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA

POR **“LA ALCALDÍA”**

MAURICIO TABE ECHARTEA
ALCALDE

ING. ARQ. MANUEL REYES VITE
DIRECTOR GENERAL DE OBRAS

ANEXO ÚNICO

ELABORACIÓN DE ESTUDIO NECESARIO Y PROYECTO EJECUTIVO AVALADO, PARA LA REHABILITACIÓN DEL TALUD EN LA CALLE DE BOSQUES DE MANZANOS ENTRE LIMONEROS Y BOSQUES DE ARAUCARIAS, COLONIA BOSQUES DE LAS LOMAS II, EN LA ALCALDÍA MIGUEL HIDALGO

1. ANTECEDENTES

En la Calle Manzanos, ubicada en Bosque de las Lomas, se encuentra un talud que ha generado distintas problemáticas como erosión superficial, graneos, desprendimiento de masas y desplazamientos a elementos de contención como zampeado y muros de mampostería.

En estudios previos se han identificado que el talud está constituido por tobas limo arenosas con capas que presentan gravas y materiales más gruesos. Además, se han documentado capacidades de carga de entre 8.0 y 9.0 ton/m². En cuanto a exploraciones indirectas se han configurado perfiles de iso-resistividad, identificando hasta 3 diferentes unidades geoelectricas (<320, 330 a 480 y >1100 Ohm-m).

La Alcaldía Miguel Hidalgo ha solicitado a "LA FACULTAD", a través de su División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT), realizar una propuesta técnico-económica para caracterizar geológica-geotécnicamente al talud y definir los mecanismos de falla para determinar el tipo de tratamiento que permita estabilizar al talud optimizando los recursos.

2. OBJETIVOS

Realizar análisis de estabilidad del talud Manzanos considerando diferentes escenarios y con base en esto definir el **Proyecto Ejecutivo** que considere los elementos que permitan garantizar su estabilidad y determinar las cantidades de obra.

3. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Para lograr el objetivo de esta propuesta se consideran las siguientes actividades.

3.1 Recopilación y análisis de la Información

Como primera fase se llevará a cabo una recopilación de toda la información de interés para el estudio, como son; fotografías aéreas, imágenes satelitales, cartas topográficas y mapas geológicos elaborados por INEGI, y otras instituciones.

Se revisarán los diversos estudios geológicos, geofísicos y geotécnicos que hayan realizado en el área, así como toda la información técnica con la que cuente la alcaldía y que sea entregada a la UNAM.

Esta información será organizada y analizada por tópicos, presentando un listado de toda la información documental procesada y un resumen de la información que se considere útil para los alcances de este estudio.

Productos esperados:

- Resumen de los documentos consultados.
- Mapas temáticos basados en los documentos consultados.
- Tabla resumen de las propiedades físicas y mecánicas de los materiales rocosos de los alrededores reportados en los trabajos consultados.

3.2 Levantamiento topográfico

Se realizará un levantamiento topográfico a detalle mediante el uso de una estación total en toda el área de interés con a la finalidad de conocer la geometría del corte y de la ladera, así como el área de aportación de la cuenca hidrológica. Se elaborarán secciones a cada 10 m o menos, dependiendo de la problemática observada en la cara del talud y del detalle requerido. El levantamiento abarcará desde la calle Bosque de Manzanos hasta la calle Bosque de Almendros con los límites laterales marcados por las calles Bosque de Araucarias y Bosque de Nogales.

Productos esperados:

- Planta topográfica con curvas de nivel a cada metro.
- Levantamiento de estructuras, obras y rasgos de interés para el proyecto de estabilización.
- Secciones transversales a cada 10 m.
- Perfil frontal del talud.

3.3 Levantamiento geológico y caracterización del macizo rocoso

Se identificarán las unidades litológicas que afloran en la zona de estudio y se verificará su distribución superficial poniendo los contactos en los planos topográficos disponibles; describiendo las principales características geológicas, como son: estructura, tipo de roca, sistemas de fracturas, textura, consistencia, dureza y grado de intemperismo.

Se analizarán las estructuras geológicas regionales, y su relación con las características de las discontinuidades. Con esto se definirán las familias de discontinuidades de cada unidad litológica y sus principales características ingenieriles (ISRM, 1978), así como los datos necesarios según la clasificación ingenieril a utilizar.

Con base en este levantamiento se determinará la calidad del macizo rocoso según las clasificaciones geomecánicas:

- a) Rock Mass Rating (RMR) de Bieniaswky 1973.
- b) Geological Strenght Index (GSI) Hoek y Marinos 2005.
- c) Bimrock, Sonmez 2009.

Se tomarán fotografías o video con dron que permitan estudiar, analizar y discutir en gabinete las condiciones geológicas y estructurales de la zona de estudio.

En este concepto se considera la implementación de fotogrametría digital utilizando drones para obtener los productos fotogramétricos siguientes:

- a) Modelo digital del terreno



- b) Nube de puntos
- c) Modelo 3D

Productos esperados

- Planos de la cartografía geológica que se plasmen con claridad y de forma entendible (Planta, sección longitudinal y secciones geológicas), los cuales contendrán la siguiente información: Contactos geológicos, características litológicas, estructuras geológicas, localización de puntos de medición de discontinuidades, ensayos y muestras y zonas con masas potencialmente inestables.
- Datos de las características de las discontinuidades, tablas de mediciones de las propiedades de las discontinuidades, análisis estereográficos para identificar las principales familias de discontinuidad.
- Resultados de los ensayos con Martillo de Schmidt, resultados de los ensayos Tilt test, tablas con la integración de los ensayos de campo (martillo de Schmidt y tilt test).
- Memoria fotográfica con descripciones de la escena observada.
- Productos fotogramétricos
- Zonificación geotécnica

3.4 Análisis hidrológico

Se realizará un análisis hidrológico para cuantificar el volumen de agua que puede afectar al talud y provocar condiciones de inestabilidad.

Se realizará la delimitación del área de aporte y con un análisis estadístico de las lluvias máximas ordinarias con los métodos Racional o Ven T. Chow, basados en la información de las estaciones climatológicas disponibles, se realizarán los cálculos para varios periodos de retorno según las necesidades del proyecto.

Se realizará un recorrido para identificar las diferentes obras de drenaje existentes y sus condiciones, las cuales serán consideradas para la elaboración del proyecto ejecutivo de estabilización.

Productos esperados:

- Informe del estudio hidrológico utilizando los registros de las estaciones pluviométricas existentes en el área del proyecto.
- Obtención del gasto de diseño por el método Racional para un $T_r = 25, 50$ y 100
- Localización de las obras complementarias, como resultado del análisis de las condiciones geológicas, geomorfológicas e hidráulicas y de diseño geométrico.
- Revisión de la capacidad hidráulica de la obra de drenaje menor, utilizando los caudales definidos en el estudio hidrológico.
- Elaboración del diseño de la obra de captación y canalización de agua de lluvia.

3.5 Tomografía de ruido sísmico ambiental (TIRSA)

Un método que puede proveer una imagen 3D de la estructura del subsuelo es la tomografía de interferometría sísmica de ruido ambiental (TIRSA). La Interferometría Sísmica (IS) es una metodología por la cual se crea una nueva respuesta sísmica mediante la correlación cruzada del movimiento registrado en dos sitios diferentes. Tal correlación recobra la llamada función de Green (la señal que se registrará en una

ANEXO ÚNICO
DEL CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM – ALCALDÍA MIGUEL HIDALGO

estación como si una fuerza impulsiva fuera aplicada en la otra estación o viceversa). El uso de ruido ambiental para recobrar la Función de Green Empírica (FGE) entre pares de receptores ha sido muy popular en años recientes. La FGE puede contener ondas de Rayleigh y sus características de dispersión pueden ser medidas en un amplio rango de frecuencias. La identificación del tiempo de viaje (máximo del pulso de correlación o de la FGE) entre un par de receptores, es entonces utilizado para construir una imagen de tomografía que provee la distribución de velocidad de onda S (V_s) dentro de un arreglo de estaciones.

Productos esperados:

En el sitio de estudio se realizará una línea de refracción sísmica (línea amarilla en la Figura 1) con geófonos separados cada 5 m a lo largo de un tendido de 115 m. Se efectuarán 7 fuentes sísmicas con un apilamiento de 3 fuentes por tiro (5 fuentes al centro, y 2 en los extremos). El modelo 2D de esta sección proveerá el modelo de V_p del sitio. Para determinar las zonas susceptibles a deslizarse, o zonas de debilidad, se realizarán 2 o 3 arreglos cuadrangulares con 72 geófonos verticales de 4.5 Hz separados cada 5 m. En cada arreglo se registra ruido sísmico ambiental por un lapso de 30 minutos. Mediante el método de Tomografía de Interferometría de Ruido Sísmico Ambiental, se generan tomografías 2D de la distribución de V_s , cuyo ensamble para diferentes frecuencias proveerá un modelo 3D en función de la profundidad de cada arreglo. Si se cuenta con estimaciones de la densidad de los materiales del sitio, estos resultados permitirán determinar constantes elásticas necesarias para fines geotécnicos o de estabilidad del talud.

3.6 Tomografía de resistividad eléctrica

La detección de heterogeneidad en el subsuelo, inferir las zonas con mayor permeabilidad, así como los cambios en la estratigrafía es posible con la zonificación, mediante la elaboración de imágenes continuas de resistividad de alta densidad de datos como las que se levantan con el método de tomografía, utilizando la técnica dipolo-dipolo.

El levantamiento de secciones eléctricas consiste en introducir corriente eléctrica al terreno mediante electrodos, separados una distancia a , con dos varillas de acero inoxidable y medir la tensión (voltaje ó diferencia de potencial), en otros dipolos a una distancia R , que se produce debido a la corriente que se está introduciendo. El equipo se encarga de manera automatizada de medir todos los puntos de la geometría del arreglo.

Productos esperados:

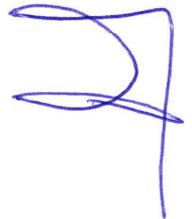
- Sección de 100m de longitud en la zona de mayor saturación para identificar la profundidad de la zona saturada.

3.7 Ensayes de laboratorio y de campo

Con el fin de obtener los parámetros de resistencia de las rocas de macizo rocoso se realizarán las siguientes pruebas de laboratorio:

- a) Peso volumétrico (matriz rocosa)
- b) Resistencia a la carga puntual (matriz rocosa)

En campo se obtendrán parámetros para el criterio de Barton-Bandis:



**ANEXO ÚNICO
DEL CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM – ALCALDÍA MIGUEL HIDALGO**

- a) Resistencia de rebote (Martillo de Schmidt)
- b) Tilt test

Productos esperados:

- Reporte de laboratorio
- Tabla de valores obtenidos a partir de las pruebas realizadas

3.8 Modelo geológico-geotécnico y análisis de estabilidad

La información generada en los numerales 3.1 al 3.4, se procesará e integrará para la conformación del modelo geológico-geotécnico, en el cual se presentará mediante planos el informe de la distribución espacial de las diferentes unidades geotécnicas, así como sus propiedades de resistencia según el modelo de rotura para rocas de Hoek-Brown generalizado y su acoplamiento al modelo de Mohr-Coulomb para la cohesión y el ángulo de fricción.

Con estos datos se realizarán los análisis estabilidad de acuerdo con los mecanismos de falla identificados por los siguientes escenarios:

- a) Condiciones estáticas
- b) Bajo la acción de sismo
- c) Bajo la acción del agua
- d) Condiciones combinadas

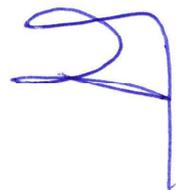
Productos esperados:

- Mapa geológico-geotécnico, que muestre la distribución superficial de los tipos de materiales, fracturas, fallas, zonas inestables; así como la ubicación de las exploraciones directas y sitios de muestreo en los terraplenes.
- Perfil y secciones geotécnicas del talud, donde se observen la litología y posición estratigráfica de los diferentes materiales que conforman el talud, así como los contactos y discontinuidades mayores como fallas. Además de los parámetros geotécnicos asociados a cada unidad geotécnica.
- Identificación de zonas inestables y/o potencialmente inestables, grietas y asentamientos.
- Memoria de cálculo de los parámetros de resistencia calculados para cada una de las unidades geotécnicas.
- Memoria de cálculo de los análisis de estabilidad sin tratamientos, para los diferentes programas de análisis utilizados.

3.9 Proyecto Ejecutivo para la estabilización del talud

Para cada una de las diferentes zonas geotécnicas, se identificará la problemática particular para definir los trabajos de estabilización (solución) requeridos y las medidas de mitigación.

Las medidas de mitigación incluyen las obras de drenaje o conducción de agua que sean necesarias en función del análisis hidráulico.



ANEXO ÚNICO
DEL CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM – ALCALDÍA MIGUEL HIDALGO

Esto se explicará mediante planos y secciones en donde se representen los diferentes elementos para la estabilización, así como su distribución y especificaciones particulares.

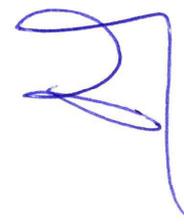
Para complementar el proyecto se realizará un catálogo de conceptos con las cantidades de obra y las especificaciones particulares de cada elemento de estabilización.

Se adicionarán los análisis de estabilidad que respalden las medidas de contención y mitigación en el talud.

Productos esperados:

El Proyecto Ejecutivo estará acompañado de un INFORME GENERAL en el que se indique a manera de resumen lo siguiente:

- Problemática detectada.
- Análisis realizados.
- Parámetros empleados en los análisis.
- Solución técnica de estabilidad y/o protección.
- Memorias de cálculo estructural de los sostenimientos.
- Procedimientos constructivos.
- Planos de proyecto con los tratamientos de estabilización.
- Planos con el proyecto y detalles constructivos de las obras de drenaje principales y secundarias.
- Propuesta de la obra complementaria, según resultados del estudio.
- Catálogo de conceptos.
- Especificaciones particulares.
- Volumetría.
- Respaldo electrónico.
- Resultado de los análisis de estabilidad involucrado los elementos de mitigación de la solución técnica.
- Conclusiones y recomendaciones.



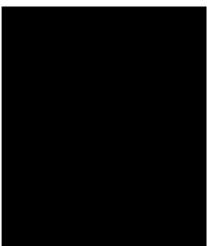
3.10 Firma de un Director Responsable de Obra (DRO)

Para los elementos estructurales que sean diseñados en el proyecto ejecutivo que así lo requieran serán validados por un DRO.



4. CRONOGRAMA

A continuación, se presenta el cronograma de actividades.



ANEXO ÚNICO
DEL CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM – ALCALDÍA MIGUEL HIDALGO

ID	Actividad	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
1	Recopilación y análisis de la información.	██████████					
2	Levantamiento topográfico		████████████████████				
3	Levantamiento geológico y caracterización del macizo rocoso.		████████████████████				
4	Análisis hidrológico.		████████████████████				
5	Tomografía de ruido sísmico ambiental (TIRSA).		████████████████████				
6	Tomografía de resistividad eléctrica.			████████████████████			
7	Ensayes de laboratorio y de campo.			████████████████████			
8	Modelo geológico-geotécnico y análisis de estabilidad.		████████████████████				
9	Proyecto ejecutivo para la estabilización del talud.		████████████████████				
10	Firma DRO.						██████████

5. DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

El tiempo estimado para el trabajo es de 6 (seis) semanas, contados a partir de la firma del Convenio.

6. ENTREGABLE

Un informe final del proyecto que integre todos los productos esperados de cada actividad.

7. RESPONSABLE TÉCNICO/LÍDER DEL PROYECTO

Dra. Ana Paulina Gómora Figueroa, Jefa de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra e Ing. Javier Mancera Alejándrez, Técnico Académico Titular "A" Tiempo Completo, ambos adscritos a "LA FACULTAD".

8. COSTOS

El importe total es de \$ 834,747.41 (OCHOCIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y SIETE PESOS 41/100 M.N.) más la cantidad de \$133,559.59 (CIENTO TREINTA Y TRES MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE PESOS 59/100 M.N.) por concepto del Impuesto al Valor Agregado, resultando la cantidad total de **\$968,307.00 (NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS SIETE PESOS 00/100 M.N.)**, monto que se desglosa en la tabla siguiente considerando costos directos e indirectos de "LA UNAM".

**ANEXO ÚNICO
DEL CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM – ALCALDÍA MIGUEL HIDALGO**

COSTO POR ACTIVIDAD	
Actividades	Importe
1. Recopilación y análisis de la Información	\$ 35292.85
2. Levantamiento topográfico	\$ 60000.00
3. Levantamiento geológico y caracterización del macizo rocoso	\$ 63636.36
4. Análisis hidrológico	\$ 94636.36
5. Tomografía de ruido sísmico ambiental	\$ 200000.00
6. Tomografía de resistividad eléctrica	\$ 54545.45
7. Ensayes de laboratorio y campo	\$ 72727.28
8. Modelo geológico-geotécnico y análisis de estabilidad	\$ 85363.64
9. Proyecto ejecutivo para la estabilización del talud	\$ 84181.82
10. Firma del DRO para el proyecto ejecutivo	\$ 84363.64
Subtotal	\$834,747.41
Total (con Impuesto al Valor Agregado)	\$968,307.00

Leído que fue el presente **ANEXO ÚNICO** y enteradas **“LAS PARTES”** de su contenido y alcances, lo firman por cuadruplicado, en la Ciudad de México, a los cinco días del mes de octubre del año dos mil veintitrés.

POR “LA UNAM”



DR. LEONARDO LOMELÍ VANEGAS
SECRETARIO GENERAL

POR “LA ALCALDÍA”

MAURICIO TABE ECHARTEA
ALCALDE

ING. ARQ. MANUEL REYES VITE
DIRECTOR GENERAL DE OBRAS

DR. JOSÉ ANTONIO HERNÁNDEZ ESPRIÚ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA