Tunja, 24 de junio de 2024

Señores:
ALCALDIA MUNICIPIO DE TUNJA

ES 2024 05 14-3

MURO DE CERRAMIENTO – I. E. GONZALO SUAREZ RENDON
Asunto: Estudio de diagnóstico, vulnerabilidad y reforzamiento estructural

Atendiendo su amable solicitud, nos permitimos presentar la propuesta técnica y económica para la evaluación estructural y estudio de vulnerabilidad sísmica y Reforzamiento de la estructura de la referencia. Según la información recibida se requiere dar solución al cerramiento de la institución educativa de la referencia, el muro de cerramiento es un muro en mampostería, ladrillo tolete, de aproximadamente 2.3 m de altura y de aproximadamente 394 m de longitud el cual en su recorrido tienen varias patologías las cuales deben ser atendidas a la menor brevedad evitando colapsos y daños a la integridad de estudiantes y profesores. En un estudio previo no fue posible determinar su cimentación ni la calidad de materiales. La institución educativa está ubicada en la ciudad de Tunja en la transversal 15A entre calle 19 y Cra 19ª.

Por medio de este estudio se busca hacer un diagnóstico de la estructura, realizar el estudio de vulnerabilidad sísmica y el reforzamiento estructural para adecuar la estructura a la normativa actual, dando prioridad a la seguridad humana.

Metodología
El estudio de diagnóstico, vulnerabilidad y análisis de reforzamiento estructural se realizará de acuerdo con las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 y tendrá en cuenta recomendaciones de normas y estudios internacionales y comprende, entre otros, los siguientes aspectos:

- Visita de reconocimiento y diagnostico visual
- Levantamiento arquitectónico
- Levantamiento topográfico
- Ensayos de la patología de la edificación (incluye muestreo)
- Levantamiento estructural
    - Análisis y verificación de la información existente.
    - Levantamiento de patologías estructurales.
    - Verificación y revisión de los estudios existentes.
    - Registro fotográfico.

  - Análisis de los resultados de los ensayos realizados.
  - Informe de diagnóstico, donde se incluyen, el análisis de patologías, registro fotográfico, análisis de resultados de ensayos, conclusiones y recomendaciones a seguir.
  - Verificación a partir del levantamiento arquitectónico del sistema estructural.
  - Planos estructurales con la información del sistema estructural y patologías
- Estudio de suelos
- Estudio de vulnerabilidad

Basados en la norma NSR-10 –y siguiendo su metodología (Capitulo A-10) se dará alcance a esta etapa teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- Calificación y cualificación del sistema estructural.
- Definir el perfil sísmico del suelo con base en el título A de la NSR-10
- Análisis de la capacidad de soporte del muro
- Análisis de empujes laterales y estabilidad del talud.
- Evaluación de la estructura por medio de modelos matemáticos (ETABS, SAP200 software debidamente legalizado), teniendo en cuenta las cargas que la afectan tales como cargas permanentes, cargas vivas, cargas especiales y cargas sísmicas.
- Realización de modelo matemático, análisis elástico, según criterios del ingeniero estructural, con interacción suelo estructura.
- Evaluación y análisis de los diferentes componentes de las estructuras en su estado actual, y con los datos encontrados de materiales y refuerzo.
- Evaluación de los índices de sobreesfuerzo y flexibilidad, según capitulo
- 10.3.3.5 de la NSR-10.
- Conclusiones y recomendaciones para seguir.

- Diagnóstico de reforzamiento estructural

  - Actualización con la NSR-10
  - Participación en mesas de trabajo para definiciones arquitectónicas y estructurales coordinadas.
  - Análisis de alternativas de reforzamiento, teniendo en cuenta las determinaciones arquitectónicas y el uso requerido. Incluye refuerzo de la cimentación (de ser necesario)
  - Evaluación de la estructura reforzada por medio de modelos matemáticos, donde se incluyen todas las cargas que la afectan.

- Reforzamiento y diseños de los elementos estructurales que estén presentando sobre esfuerzos.
- Diseño de los elementos estructurales nuevos que conforman el reforzamiento
- Soporte en memorias de cálculo de los detalles de diseño.
- Elaboración de planos constructivos de los elementos estructurales y no estructurales con sus respectivos despieces, cortes y alzados para las estructuras en concreto, acero y mampostería.
- Recomendaciones de construcción con el planteamiento de procesos constructivos que se ajusten a las condiciones de diseño.
- Cuantificación de las cantidades de concreto, acero de la estructura, producto del reforzamiento.
- Entrega de un juego de memorias y planos de construcción, tanto de manera física como digital.
- Respuesta a las observaciones emitidas, por el cliente y los entes pertinentes para aprobar el estudio.
- Especificaciones generales emitidas en plano índice del proyecto.

Información entregada por el cliente

- Permisos para entrar a la edificación.
- Documentación existente. Planos estructurales, memorias de cálculo.
- Levantamiento arquitectónico.
- Propuesta arquitectónica.

QUE SE ENTREGA:

- Estudio de suelos y análisis de la cimentación.
- Levantamiento estructural.
- Informe de diagnóstico de patologías.
- Planos estructurales, donde se registran las patologías de la estructura.
- Análisis de la diagnosis de ensayos en físico y magnético.
- Registro fotográfico.
- -Vulnerabilidad y reforzamiento
    - Memorias de cálculo de la vulnerabilidad y el reforzamiento estructural en físico y digital.
    - Planos estructurales del reforzamiento en físico y digital.
    - Cantidades de concreto, acero del reforzamiento.
    - Cartillas de despieces de refuerzo en físico y en digital.

- Firma del formulario de solicitud de licencia.
- Acompañamiento en radicación de licencia.
- Mesas de trabajo para socialización de los resultados del estudio.

Propuesta económica y plazo

Para la elaboración del estudio se estiman 60 días calendario contados a partir de la firma del acta de inicio del contrato. El cronograma de actividades se socializará con el cliente y ajustará a los requerimientos de necesidades

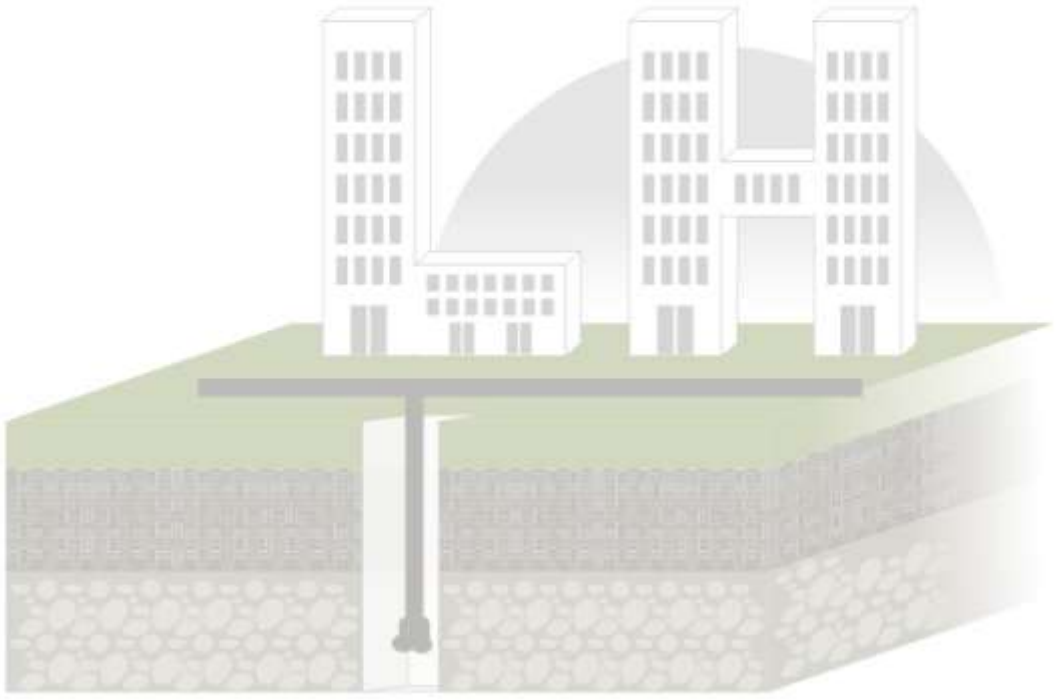
El valor de la oferta se discrimina de la siguiente forma:

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	VISITA DE RECONOCIMIENTO Y DIAGNOSTICO	UND	1	$ 2.662.500	$ 2.662.500
2	LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO	UND	1	$ 2.662.500	$ 2.662.500
3	LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAL	UND	1	$ 2.769.000	$ 2.769.000
4	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	UND	1	$ 2.556.000	$ 2.556.000
5	ESTUDIO DE SUELOS	UND	1	$ 12.780.000	$ 12.780.000
6	ENSAYOS DE PATOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN	UND	1	$ 12.780.000	$ 12.780.000
7	ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	UND	1	$ 5.325.000	$ 5.325.000
8	DIAGNÓSTICO DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL (el diagnostico debe incluir presupuestos de las soluciones de reforzamiento estructural y/o construcción nueva y/o alternativa producto del presente estudio, análisis de precios unitarios (apu´s) y especificaciones técnicas de construcción, memorias de cantidades detalladas de cada una de las actividades a ejecutar.	UND	1	$ 5.325.000	$ 5.325.000
				SUBTOTAL	$ 46.860.000
				IVA (19%)	$ 8.903.400
				TOTAL	$ 55.763.400

*****- López Hermanos, Geotecnia y Aguas Subterráneas SAS es una compañía que desarrolla sus actividades bajo Régimen Simple de Tributación.

Cordialmente,

Libardo Adolfo López R.
Director de ingeniería



PROPUESTA TÉCNICA Y ECONÓMICA.

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL PARA LA TRANSVERSAL 15^{A} ENTRE CALLE 19^{A} Y CARRERA 19^{A}, DEL BARRIO KENNEDY, EN INSTALACIONES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA GONZALO SUAREZ RENDÓN, CIUDAD DE TUNJA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

ELABORADO POR:
GUILLERMO SALAMANCA RODRIGUEZ.
INGENIERO ESPECIALISTA EN INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS – UPTC.
COLOMBIA.

PRESENTADO A.
GERMAN DARÍO MORA PÉREZ.
SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA TERRITORIAL.
ALCALDÍA MAYOR DE TUNJA.

CARDINAL
CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA

TUNJA, 24 DE JUNIO DEL 2024.

1. INTRODUCCIÓN.

En este documento se presenta la propuesta técnica y económica para la realización de la consultoría estructural solicitada por la administradora del Transversal 15^{A} Entre Calle 19^{A} Y Carrera 19^{A}, del Barrio Kennedy, en instalaciones de la institución educativa Gonzalo Suarez Rendón, ubicado en la ciudad de Tunja, departamento de Boyacá.

Dicha consultoría estructural a realizarse comprende el análisis de vulnerabilidad sísmica y reforzamiento estructural, la consultoría estructural a presentar es desarrollada con base en la norma sismoresistente del año 2010, NSR-10, y demás normas actuales vigentes y aplicables al desarrollo del proyecto.

2. PROPUESTA TÉCNICA.

2.1. OBJETO.

Con la realización de la consultoría estructural de vulnerabilidad sísmica y reforzamiento se busca conocer el estado actual real de la edificación en estudio, en cuanto a resistencia a cargas estáticas y dinámicas, para de esta manera plantear la alternativa de reforzamiento más adecuada y viable técnica y económicamente.

El análisis de vulnerabilidad sísmica y los diseños estructurales de reforzamiento se realizarán de acuerdo a la normativa vigente como son las Normas Sismo Resistentes del 2010, NSR-10, el estudio de suelos y demás normas y documentos técnicos aplicables a este tipo de consultorías.

2.2. ALCANCE.

De acuerdo al objetivo fijado y para dar cumplimiento a este se pretende realizar:

- Levantamiento arquitectónico y estructural de la edificación.
- Estudios de laboratorio para conocer puntualmente el suelo de fundación, configuración de cimentación actual, resistencia de materiales constructivos y escaneo de acero de refuerzo de los elementos estructurales.
- Análisis visual previo de patologías estructurales presentes en la edificación que permitan tener indicio de las causas al problema de estabilidad estructural presentado actualmente.
- Todos aquellos cálculos estructurales necesarios para adelantar el análisis de vulnerabilidad sísmica y reforzamiento estructural, con las exigencias de la Norma Sismoresistente del año 2010 (NSR-10), buscando siempre el equilibrio entre la seguridad, la viabilidad técnica y la economía del proyecto.
- Presentación de entregables resultados de la consultoría, que permitan tener la información necesaria para obtener la licencia de construcción ante el organismo competente y realizar posteriormente la ejecución de obra de manera clara de acuerdo a los planos de reforzamiento estructural generados.

CARDINAL
CONSTRUCTORA INMOBILIARIA

3. ACTIVIDADES

En la siguiente tabla se muestran las actividades a realizar en el proceso de consultoría estructural.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
1. VISITA TÉCNICA DE INSPECCIÓN VISUAL ESTRUCTURAL.	Realización de una visita previa al inicio de las actividades de consultoría, para conocer patologías estructurales actuales y si es necesario generar recomendaciones temporales para conservar la integridad y estabilidad estructural mientras se adelanta el proceso de estudios y diseños de reforzamiento.
2. LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO Y ESTRUCTURAL.	Identificación de elementos arquitectónicos y estructurales que componen la edificación, para así tener precisión en la configuración estructural actual, secciones de elementos y materiales arquitectónicos que permitan realizar un avaluó de cargas adecuado y posterior análisis de la estructura.
3. RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN EXISTENTE.	Planos estructurales de construcción, registro fotográfico, informes generados ante el problema de inestabilidad estructural, memorias de cálculo iniciales de la edificación en estudio.
4. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.	La medición precisa y detallada de las características del terreno, se realizará para obtener información sobre la altitud, la pendiente, la ubicación de elementos presentes a realzar en la vulnerabilidad sísmica.
5. ESTUDIO DE SUELOS Y EXPLORACIÓN DE LA CIMENTACIÓN.	Estudio de suelos localizado en el sector donde se encuentra la estructura afectada, al igual que una exploración de la cimentación actual encargada de transmitir las cargas al suelo de fundación, para de esta manera conocer con precisión las capacidades y características del suelo, y así determinar si la cimentación existente es la adecuada para soportar las cargas de servicio y sísmicas a las que se somete actualmente la pasarela en estudio.
6. ENSAYOS DE PATOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN.	Se realizarán regatas en los elementos estructurales de concreto reforzado, en puntos específicos, garantizando la estabilidad estructural, para escanear el acero de refuerzo existente en estos.
7. ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA.	Se realizará el análisis de vulnerabilidad sísmica, tomando como base el resultado del levantamiento arquitectónico y estructural, los ensayos de laboratorio en cuanto a resistencia de materiales, estudio de suelos y acero de refuerzo existente. De esta manera se conocerá el estado real de la edificación en estudio para soportar cargas

CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA

	estáticas (Cargas muertas, vivas, de granizo y de viento) y dinámicas (sismo).
8. REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL REFORZAMIENTO.	Teniendo en cuenta el resultado del análisis de vulnerabilidad sísmica, se planteará la alternativa de reforzamiento estructural más adecuada, técnica y económicamente; garantizando que se mitigue el problema de inestabilidad estructural y la seguridad de las personas que hacen uso de esta edificación. Presentación de planos y memorias de cálculo del reforzamiento estructural a realizar, con su respectivo proceso constructivo, recomendaciones de uso y mantenimiento estructural. Adicionalmente, se indicará la manera de manejar las aguas sobre la placa de pasarela para evitar afectaciones mayores a la estructura.

4. CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA

- La propuesta actual no contempla el proceso de licenciamiento, ni permisos adicionales para la intervención del reforzamiento en la edificación.

- La presente propuesta NO INCLUYE la ejecución de la obra civil a realizar producto de esta consultoría, ni visitas, ni asesorías durante el proceso de construcción.

- La propuesta se presenta como PERSONA NATURAL, por ende, al ser aceptada, el contrato se manejará de acuerdo a la ley, teniendo en cuenta esta figura.

5. ENTREGABLES

A continuación, se presentan los documentos que se van a entregar, en donde se evidencia la realización de las actividades anteriormente descritas, Según los detalles y cada numeral de la ficha técnica.:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Planos de levantamiento arquitectónico y estructural. (1 COPIA FÍSICA, MEDIO ELECTRÓNICO).	*Los necesarios(L.N.)*
Planos de levantamiento topográfico. (1 COPIA FÍSICA, MEDIO ELECTRÓNICO).	*(L.N.)*
Estudio de suelos (1 COPIA FÍSICA, MEDIO ELECTRÓNICO).	*(L.N.)*
Informe de patología, análisis de vulnerabilidad sísmica y reforzamiento estructural. (1 COPIA FÍSICA, MEDIO ELECTRÓNICO).	*(L.N.)*

CARDINAL CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA

Planos detallados del reforzamiento estructural.	*(L.N.)*
Memorias de cálculo estructural del reforzamiento. Elaboradas de acuerdo a las normas de presentación vigente (APA) y teniendo en cuenta lo estipulado en la NSR-10. (1 COPIA FÍSICA, MEDIO ELECTRÓNICO).	*(L.N.)*

6. PROPUESTA ECONÓMICA.

De acuerdo a las actividades mencionadas y los entregables del numeral anterior que se consideran necesarios para cumplir con el objetivo planteado, a continuación, se presentan los costos y plazos para la realización del análisis de vulnerabilidad sísmica y reforzamiento estructural de las instalaciones de la institución educativa Gonzalo Suarez Rendón, ciudad de Tunja, departamento de Boyacá.

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	VISITA DE RECONOCIMIENTO Y DIAGNOSTICO	UND	1	$ 2.600.000,00	$ 2.600.000,00
2	LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO	UND	1	$ 2.780.000,00	$ 2.780.000,00
3	LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAL	UND	1	$ 2.850.000,00	$ 2.850.000,00
4	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	UND	1	$ 2.600.000,00	$ 2.600.000,00
5	ESTUDIO DE SUELOS	UND	1	$ 11.500.000,00	$ 11.500.000,00
6	ENSAYOS DE PATOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN	UND	1	$ 11.500.000,00	$ 11.500.000,00
7	ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	UND	1	$ 5.400.000,00	$ 5.400.000,00
8	DIAGNÓSTICO DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL (el diagnostico debe incluir presupuestos de las soluciones de reforzamiento estructural y/o construcción nueva y/o alternativa producto del presente estudio, análisis de precios unitarios (apu´s) y especificaciones técnicas de construcción, memorias de cantidades detalladas de cada una de las actividades a ejecutar.	UND	1	$ 6.000.000,00	$ 6.000.000,00
SUBTOTAL					$ 45.230.000,00
IVA (19%)					$ 8.593700,00
TOTAL					$ 53.823.700,00

6.1. VALOR.

El costo total de la propuesta de consultoría estructural es de: **CINCUENTA Y TRES MILLONES OCHOCIENTOS VEINTITRES MIL SETECIENTOS PESOS M/CTE. ($53’823.700,^{00} M/Cte.)**

NOTA: EL COSTO TOTAL INCLUYE RETENCIONES Y PAGOS DE SEGURIDAD SOCIAL.

6.2. FORMA DE PAGO.

Para la iniciación de los trabajos, previa firma del contrato, **50%** del valor total proyectado, un **30%** contra entrega y recibido a satisfacción del ÍTEM DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL y el **20%** faltante, contra entrega y recibido a satisfacción del REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL.

6.3. PLAZO.

El plazo para la ejecución de los Diseños Estructurales es de **cuarenta (40) días hábiles,** contados a partir de la firma del contrato y la recepción del pago del anticipo.

Esperando su pronta y positiva respuesta,

Cordialmente,



JUNYOR GUILLERMO SALAMANCA RODRIGUEZ
INGENIERO ESPECIALISTA EN INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS - UPTC

NIT. 901.174.067-8

Tunja – Boyacá

REF:2024-026

ASUNTO: COTIZACIÓN DE ACTIVIDADES ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE MURO I.E.

Cordial saludo me permito de manera formal cotizar, las actividades de acuerdo a las especificaciones técnicas enviadas, necesarias para el desarrollo de inspección de estructura levantamiento de zonas en cuanto espacios y formación estructural como también su estado.

ACTIVIDADES NECESARIAS

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	VISITA DE RECONOCIMIENTO Y DIAGNOSTICO	UND	1	$ 2.800.000	$ 2.800.000
2	LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO	UND	1	$ 2.880.000	$ 2.880.000
3	LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAL	UND	1	$ 2.600.000	$ 2.600.000
4	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	UND	1	$ 2.600.000	$ 2.600.000
5	ESTUDIO DE SUELOS	UND	1	$ 12.000.000	$ 12.000.000
6	ENSAYOS DE PATOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN	UND	1	$ 11.000.000	$ 11.000.000
7	ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	UND	1	$ 5.800.000	$ 5.800.000
8	DIAGNÓSTICO DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL (el diagnostico debe incluir presupuestos de las soluciones de reforzamiento estructural y/o construcción nueva y/o alternativa producto del presente estudio, análisis de precios unitarios (apu´s) y especificaciones técnicas de construcción, memorias de cantidades detalladas de cada una de las actividades a ejecutar.	UND	1	$ 5.470.000	$ 5.470.000
SUBTOTAL					$ 45.150.000
IVA (19%)					$ 8.578.500
TOTAL					$ 53.728.500

VALOR ACTIVIDADES

Las actividades mencionadas tienen un valor de CINCUENTA Y TRES MILLONES SETECIENTOS VEINTIOCHO MIL QUINIENTOS PESOS M/CTE ($53.728.500)

El valor incluye IVA, retenciones, impuestos y demás costos asociados

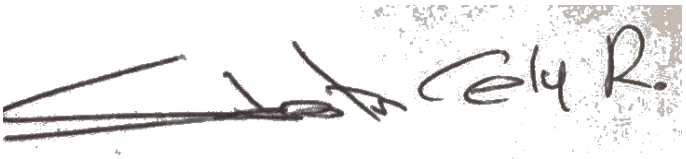
FORMA DE PAGO

50 % para inicio de actividades
50 % entrega final del producto

TIEMPO DE EJECUCION

Para el desarrollo de las actividades mencionadas se estima un tiempo de 60 días hábilesa partir de la firma de acta de inicio o desembolso del anticipo inicial

Agradezco su atención prestada,



HELAN SEBASTIAN CELY RODRIGUEZ
C/c 1.049.634.119 de Tunja
Ing. Civil

MTP: No. 15202-388509 BYC Contacto: 3212777209