

REPÚBLICA DE NICARAGUA

INSTITUTO DE LA VIVIENDA URBANA Y RURAL

INVITACIÓN A FIRMAS CONSULTORAS A PRESENTAR EXPRESIONES DE INTERÉS

Datos de la Operación

País: República de Nicaragua

Operación: **Programa Nacional de Construcción de Viviendas de Interés Social.**

Operación No: 2245

Datos de la Consultoría:

Nombre de la Consultoría: **Estudios de preinversión - Estudios de diseño para vialidad de suelo urbano para el desarrollo de proyectos de vivienda de interés social en los municipios de Rivas, La Paz Centro, Chinandega y Managua.**

Método de Selección: **Selección Basada en Calidad y Costo**

No de Referencia: 05-2026

El **Gobierno de Nicaragua** ha recibido financiamiento del Banco Centroamericano de Integración Económica para el **Programa Nacional de Construcción de Viviendas de Interés Social**, y se propone utilizar una parte de los fondos para los contratos de servicios de consultoría.

Los servicios de consultoría ("los servicios") comprenden: Estudios de pre-inversión, que incluyen: Estudios de topografía, estudios hidráulicos, estudios eléctricos, estudios hidrosanitarios e hidrogeológicos, estudios hidrológicos, estudios ambientales (con Resolución Administrativa de MARENA conteniendo el respectivo permiso y/o autorización ambiental, así como la Certificación Ambiental de la PGJ) estudios de geometría vial, estudios estructurales, estudios de arquitectura y urbanismo, estudios de fallamiento superficial con el respectivo aval de INETER, estudios geotécnicos, estudios de infiltración, estudios de banco de materiales y planos de diseños de urbanización para 5 proyectos de viviendas en los municipios de: Managua, La Paz Centro, Chinandega y Rivas, la cual contará con el cumplimiento de las normativas técnicas y reglamentarias pertinentes.

El **Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR)** invita a las firmas consultoras elegibles a expresar su interés en prestar los servicios solicitados. Los consultores interesados deberán proporcionar información que indique que están calificados para suministrar los servicios y se podrán asociar con otras firmas en forma de asociación en participación (APCA) o subcontratistas con el fin de mejorar sus calificaciones. Los criterios para la selección de la lista corta se encuentran anexo a este documento.

Las Firmas Consultoras interesadas pueden obtener sin costo alguno los Términos de Referencia solicitándolos al correo electrónico: adquisiciones@invur.gob.ni o ingresar al portal electrónico: www.nicaraguacompra.gob.ni.

Los Consultores serán seleccionados mediante el método de **Selección Basada en la Calidad y el Costo** descrito en las Normas para la Aplicación de la Política disponible en www.bcie.org.

Los consultores interesados pueden obtener más información en la dirección indicada al final de esta solicitud, en horario de 8:00 am a 5:00 pm.

Las expresiones de interés junto con la información indicada en los anexos y Términos de Referencia deberán ser presentados por escrito a la dirección abajo indicada, a más tardar el **30 de abril del año 2026 hasta las 5 p.m.**

Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR).

Nombre de la Oficina: Unidad de Adquisiciones

Dirección: Km 4 ½ carretera sur, contiguo a INISER, Distrito 2, Managua

Atención: Lic. Brenda Cerda Ruiz, Responsable de la Unidad de Adquisiciones.

Teléfono: 22666112, extensión: 206

Correo Electrónico: adquisiciones@invur.gob.ni

*Vamos
Adelante!* TRABAJO, PAZ,
SEGURIDAD,
PROSPERIDAD



CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!
INSTITUTO DE LA VIVIENDA URBANA Y RURAL
Km 4 1/2 carretera sur, contiguo a INISER
Teléfono: 22666112 WEB: invur.gob.ni

ANEXO I

Criterios de Selección para conformar la Lista Corta:

1. Información Legal y Financiera

Información legal	Evaluación
1. Copia de Acta de constitución y sus reformas debidamente registradas en el Registro Público competente. En caso de APCA el acta de constitución debidamente registrada en el Registro Público competente, de cada uno de los miembros del APCA.	Cumple / No cumple
2. Formulario EI-1: Intención de Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA) (Aplica en caso APCA).	Cumple / No cumple
3. Copia simple del Poder de Representación, en caso de propuestas presentadas por un APCA el poder de representación de cada uno de los miembros del APCA.	Cumple / No cumple
4. Copia simple de cédula de identidad o documento similar de identificación vigente, de quien suscribe la Expresión de Interés.	Cumple / No cumple
5. Formulario EI-2: Declaración jurada. En caso de propuestas presentadas por un APCA se requerirá la declaración jurada de cada uno de los miembros del APCA.	Cumple / No cumple
6. Formulario EI-3: Identificación del Consultor.	Cumple / No cumple
7. Estados financieros auditados de al menos los últimos 3 años. (2022, 2023, y 2024)	Cumple / No cumple
8. Información sobre antecedentes de contratación correspondiente a los últimos 10 años (2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2021, 2022, 2023, 2024 y 2025)	Cumple / No cumple
9. Declaración del Consultor donde indique que no tiene sanción vigente por incumplimiento de una declaración de mantenimiento de ofertas, y no tener antecedentes de incumplimientos de contratos atribuibles al Consultor en los últimos 10 años.	Cumple / No cumple

2. Experiencia Técnica:

Criterio de evaluación: capacidad técnica para realizar el trabajo		
Evidencia presentada		Puntaje máximo
1. Al menos cinco (5) años de experiencia en estudios y diseños de proyectos urbanísticos similares a los descritos en el párrafo donde se mencionan los servicios de consultoría en la primera página del documento:		20
a) Más de 5 años	20 puntos	
b) 5 años	10 puntos	
2. Haber ejecutado en los últimos 10 años al menos 5 proyectos de estudios y diseños urbanísticos.		30
a) Más de 5 proyectos	30 puntos	
b) 5 proyectos	20 puntos	
3. Haber ejecutado en los últimos 10 años al menos 3 proyectos de estudios y diseños urbanísticos de 90 viviendas, como mínimo, cada uno.		50
a) Más de 3 proyectos	50 puntos	
b) 3 proyectos	40 puntos	
Puntaje total		100

Anexar los soportes que comprueben la experiencia y la información presentada. Adjuntar documentos solamente de proyectos que cumplen con lo requerido en experiencia para los últimos 10 años. Los soportes deberán ser actas de conformidad y/o recepción final firmadas y selladas por el cliente expresando su aprobación y/o conformidad con los resultados de los estudios y diseños.

INVUR podrán hacer las comprobaciones de veracidad de la información correspondiente.

El puntaje mínimo será de 70 puntos.

- La firma consultora y/o APCA deberá contar con al menos 5 años de experiencia como firma consultora de estudios y diseños de proyectos urbanísticos, similares a lo descrito en el párrafo donde se mencionan los servicios de consultoría en la primera página. En caso de conformar un APCA, la empresa líder deberá cumplir el 100% de este requisito y los demás miembros deberán cumplir el 50% del mismo.
- La firma consultora y/o APCA deberá haber ejecutado en los últimos 10 años al menos 5 proyectos de estudios y diseños urbanísticos. En caso de conformar un APCA, la empresa líder deberá cumplir el 80% de este requisito y los demás miembros deberán cumplir el 20% del mismo.
- La firma consultora y/o APCA deberá haber ejecutado en los últimos 10 años al menos 3 proyectos de estudios y diseños urbanísticos de 90 viviendas, como mínimo, cada uno. En caso de conformar un APCA, la empresa líder deberá cumplir el 80% de este requisito y los demás miembros deberán cumplir el 20% del mismo.

3. Criterios para identificación de la Lista Corta: La Lista corta se conformará de acuerdo con la experiencia necesaria para llevar a cabo la consultoría, conforme a lo establecido en los Términos de Referencia (TdR). Así mismo, estará integrada por un mínimo de cinco (5) y un máximo de ocho (8) firmas consultoras.

3.1 Elegibilidad de las Firmas Consultoras

Para la selección de la Lista Corta de firmas consultoras y/o APCA se tomarán en cuenta aquellas firmas que cumplan con la experiencia técnica solicitada, así como con lo requerido en la información legal y financiera para cada una de ellas. Las firmas consultoras y/o APCA deberán anexar los soportes que comprueben la experiencia y la información presentada. Adjuntar documentos solamente de proyectos que cumplen con lo requerido en experiencia para los últimos 10 años. Los soportes deberán ser actas de conformidad y/o recepción final firmadas y selladas por el cliente expresando su aprobación y/o conformidad con los resultados de los estudios y diseños.

En caso de empate, se seleccionarán a las firmas consultoras y/o APCA que presenten el mayor número de proyectos de estudios y diseños urbanísticos completos con la mayor cantidad de viviendas y obras de infraestructura.

Así mismo, firmas consultoras y/o APCA no deberán encontrarse en las siguientes listas:

- Lista consolidada de sanciones del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas (ONU):
<https://scsanctions.un.org/search/>

- Lista consolidada de personas, grupos y entidades sujetas a las sanciones financieras de la Unión Europea (UE) – Para lograr acceso se deberá crear una cuenta gratuita dentro de la plataforma de la UE: <https://webgate.ec.europa.eu/fsd/fsf#!/files>
- Lista consolidada de personas, grupos y entidades sujetas a las sanciones del Banco Mundial (BM): <https://www.worldbank.org/en/projects-operations/procurement/debarred-firms>
- Lista Consolidada de la Oficina de Control de Activos del Extranjero (OFAC): <https://sanctionssearch.ofac.treas.gov/>
- Lista “HM Treasury Consolidated List of Targets”: <https://sanctionssearch.ofsi.hmtreasury.gov.uk/>
- Lista de contrapartes prohibidas del BCIE

3.2 Antecedentes de Contratación

-La firma consultora deberá contar con historial de facturación igual o mayor a U\$460,000.00, en los últimos 5 años.

En caso de Intención de Asociación en participación, Consorcio o Asociación (APCA's) las cifras correspondientes a cada uno de los integrantes se sumarán a fin de determinar si cumple con los requisitos de la evaluación.

- Para la evaluación de la solidez financiera actual de las firmas consultoras y/o APCA se realizará de la siguiente manera:

Coefficiente medio de Liquidez igual o mayor a 1(uno):

Donde: $CL=AC/PC$

CL: Coeficiente medio de liquidez

AC: Promedio del activo a corto plazo

PC: Promedio del pasivo a corto plazo

Coefficiente medio de endeudamiento igual o menor que 0.75:

Donde: $CE=TP/TA$

CE: Coeficiente medio de endeudamiento

TP: Promedio del total del pasivo

TA: Promedio del total del activo



CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!

INSTITUTO DE LA VIVIENDA URBANA Y RURAL

Km 4 1/2 carretera sur, contiguo a INISER

Teléfono: 22666112 WEB: invur.gob.ni

ANEXO II: FORMULARIOS

FORMULARIO EI-1

(Aplica en caso de Asociaciones en participación, consorcio u otras formas de asociación

(APCA)

Intención de Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA)

Señores: (Nombre del Contratante) No. (indicar nombre y número de proceso):

De nuestra consideración:

Por la presente declaramos Intención de formar una Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA) en la que los miembros participantes seamos conjunta y solidariamente responsables, bajo las siguientes consideraciones:

Nombre del APCA: _____

Persona Jurídica líder del APCA: _____

Fecha estimada de constitución: _____

Nombre del representante legal propuesto para el APCA: _____

Documento de identificación del representante legal propuesto del APCA: _____

Denominación de las Personas Jurídicas que forman el APCA y su respectiva participación porcentual.

Persona Jurídica	Identificación tributaria	Participación (%)
	Varios	TRABAJO, PAZ, SEGURIDAD, PROSPERIDAD
	Adelante!	
		Total 100%

Atentamente,

Nombre del Representante Legal (Persona Jurídica 1) _____

Nombre del Representante Legal (Persona Jurídica 2) _____



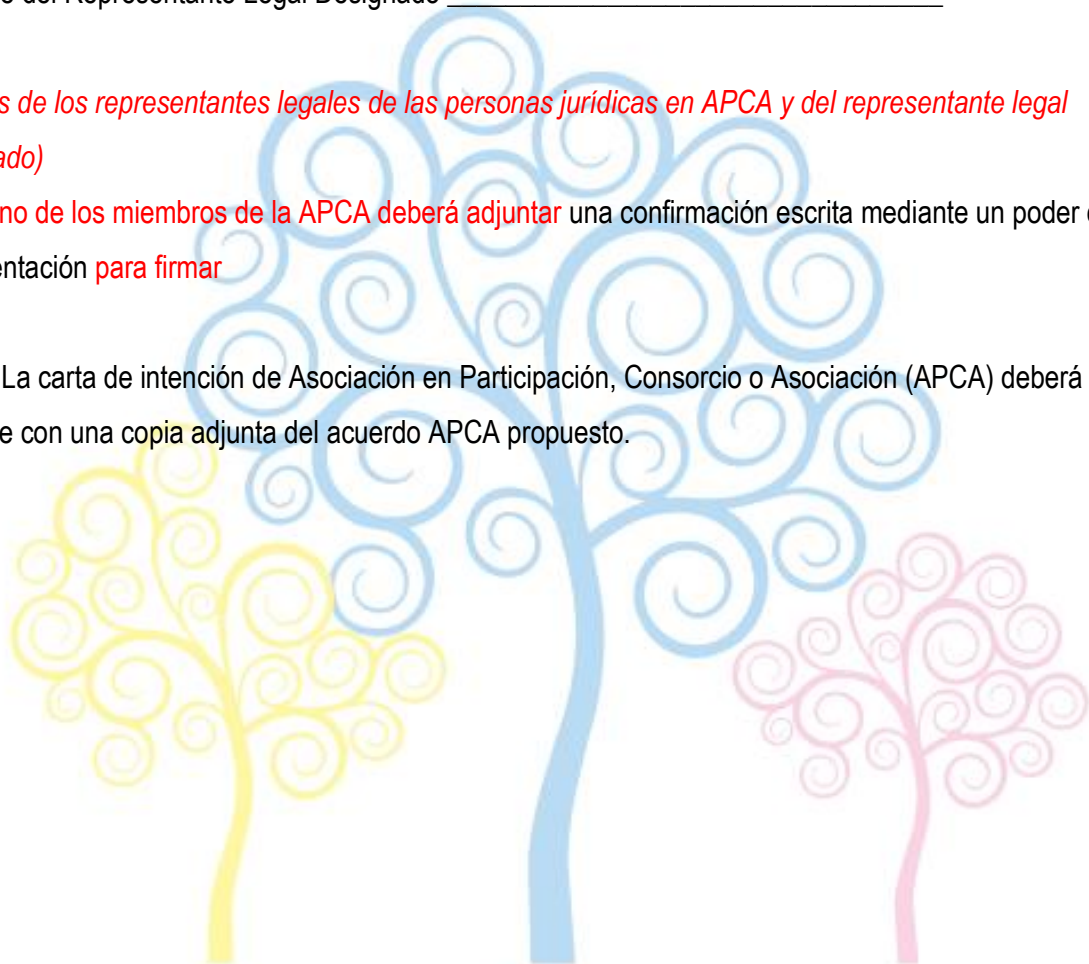
CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!
INSTITUTO DE LA VIVIENDA URBANA Y RURAL
Km 4 1/2 carretera sur, contiguo a INISER
Teléfono: 22666112 WEB: invur.gob.ni

Nombre del Representante Legal Designado _____

(Firmas de los representantes legales de las personas jurídicas en APCA y del representante legal designado)

Cada uno de los miembros de la APCA deberá adjuntar una confirmación escrita mediante un poder de representación **para firmar**

NOTA: La carta de intención de Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (APCA) deberá enviarse con una copia adjunta del acuerdo APCA propuesto.



*Vamos
Adelante!* **TRABAJO, PAZ,
SEGURIDAD,
PROSPERIDAD**



CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!
INSTITUTO DE LA VIVIENDA URBANA Y RURAL
Km 4 1/2 carretera sur, contiguo a INISER
Teléfono: 22666112 WEB: invur.gob.ni

FORMULARIO EI-2

Declaración Jurada

Número de identificación del proceso No: (colocar el nombre y número de identificación del concurso)

Yo (Nombre de la persona acreditada en el Poder de Representación) _____, con documento de identificación _____ número _____, en mi carácter de representante legal de (Nombre del consultor de acuerdo al EI-3) _____,

Certifico y declaro lo siguiente:

- i. Que mi representada, sus agentes, su personal, contratistas, consultores, directores, funcionarios o accionistas no tiene relación alguna, ni se ha visto involucrados en actividades relacionadas con el lavado de activos y financiamiento del terrorismo;
- ii. No se encuentra en convocatoria de acreedores, quiebra o liquidación;
- iii. No se encuentra en interdicción judicial;
- iv. No tiene conflicto de Interés de acuerdo con lo descrito en Política de Adquisiciones del BCIE;
- v. Que mi representada, sus agentes, su personal, contratistas, consultores, directores, funcionarios o accionistas no se encuentran incluidos en la Lista de Contrapartes Prohibidas del BCIE u otra lista de inelegibilidad del BCIE;
- vi. Que mi representada, sus agentes, su personal, contratistas, consultores, directores, funcionarios o accionistas no han sido inhabilitados o declarados por una entidad u autoridad como inelegibles para la obtención de recursos o la adjudicación de contratos financiados por cualquier otra entidad, mientras se encuentre vigente la sanción;
- vii. Que mi representada, sus agentes, su personal, contratistas, consultores, directores, funcionarios o accionistas no han sido declarados culpables de delitos o sanciones vinculadas con Prácticas Prohibidas por parte de la autoridad competente.
- viii. Que mi representada, no tienen antecedentes de incumplimiento de contrato en los últimos 10 años.
- ix. Que mi representada no tiene sanción vigente por incumplimiento de una declaración de mantenimiento de ofertas / propuesta.

Asimismo, autorizo al (Nombre del Contratante) correspondiente y al Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), para que realice las verificaciones que considere pertinentes con el fin de corroborar lo arriba mencionado con cualquier sistema de búsqueda o base de datos de la que el Contratante o el BCIE disponga para tales fines, así como con cualquier autoridad competente que se estime necesario. Igualmente, certifico y declaro conocer la procedencia de los fondos del patrimonio de mi representada y manifiesto que los mismos no provienen de ninguna actividad ilícita. Finalmente, y de ser el caso, declaro que los fondos suministrados serán administrados conforme a mejores prácticas,

transparencia e integridad y en ningún momento serán utilizados para actividades ilícitas. Declaramos adicionalmente que se dará aviso inmediato al Contratante y al BCIE en caso de que en un momento posterior ocurra cualquier cambio en las condiciones antes mencionadas. Aceptamos que el Contratante tendrá el derecho de excluirnos de este proceso de concurso si la información proporcionada en esta Declaración Jurada es falsa o si el cambio de condición ocurre en un momento posterior a la entrega de esta Declaración Jurada.

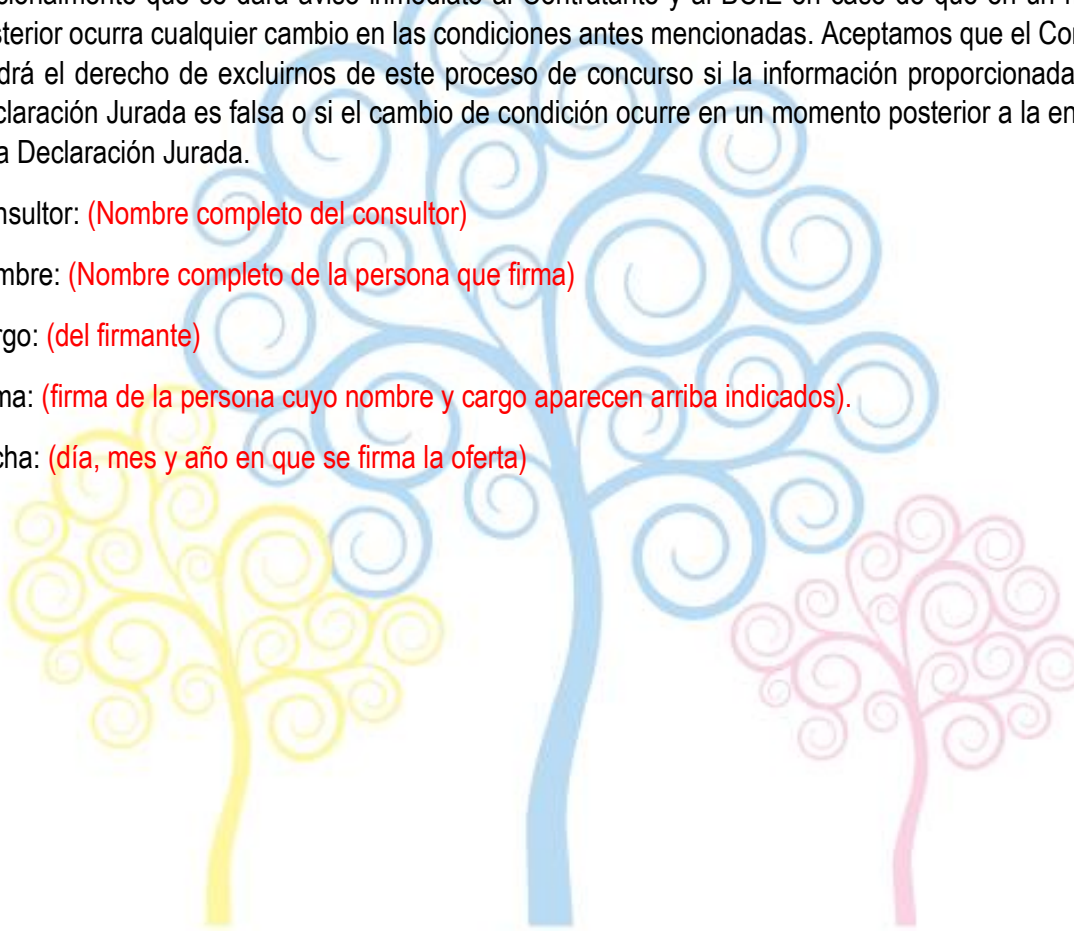
Consultor: (Nombre completo del consultor)

Nombre: (Nombre completo de la persona que firma)

Cargo: (del firmante)

Firma: (firma de la persona cuyo nombre y cargo aparecen arriba indicados).

Fecha: (día, mes y año en que se firma la oferta)



*Vamos
Adelante!* **TRABAJO, PAZ,
SEGURIDAD,
PROSPERIDAD**

FORMULARIO EI-3

Identificación del Consultor

No de identificación del proceso:

Nombre del consultor: *(indicar nombre completo)*

Fecha: *(indicar día, mes y año)*

La información contenida en este formulario se utilizará durante el proceso de evaluación para la identificación del consultor, por lo cual la información aquí presentada deberá ser consistente entre otros con la información que acredita la experiencia general y específica presentada.

1. Se deberá escoger una de las opciones de acuerdo con el tipo de consultor que se presenta.

Para consultores que presentan de manera individual:

El consultor se presenta de manera individual, con la descripción siguiente:

Nombre jurídico del consultor: *(indicar el nombre jurídico)*

Identificación Tributaria del consultor: *(indicar identificación tributaria)*

País donde se encuentra legalmente constituido el consultor: *(País donde se encuentra legalmente constituido el consultor)*

Para consultores que presentan en una APCA:

El consultor se presenta como una APCA, con la descripción siguiente:

Nombre Jurídico de cada miembro de la APCA	Identificación Tributaria	País donde se encuentra legalmente constituido

2. Correo electrónico para notificaciones: *(colocar dirección electrónica)*
3. En caso de que el consultor sea una APCA todos sus miembros deberán aportar la información siguiente: *(Si el consultor no es una APCA, indicar No Aplica)*

Nombre del miembro de la APCA:
País de inscripción del miembro de la APCA:
Año de constitución del miembro de la APCA:
Domicilio legal del miembro de la APCA en el país de constitución:
Información sobre el representante autorizado del miembro de la APCA Nombre: _____ Dirección: _____ Números de teléfono: _____ Dirección de correo electrónico: _____
Se deberá adjuntar copia del original de la escritura de constitución (o los documentos equivalentes de constitución o asociación) y/o los documentos de inscripción de la entidad jurídica mencionada arriba.

Vamos Adelante! TRABAJO, PAZ,
SEGURIDAD,
PROSPERIDAD

FORMULARIO EI-4

DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD Y DE AUSENCIA DE CONFLICTO DE INTERÉS PARA PARTICIPAR COMO MIEMBRO DEL COMITÉ EJECUTIVO DEL CONCURSO.

Los textos marcados en rojo no deben aparecer en el documento a firmas, ya que los mismos tienen como único propósito, guiar al Prestatario/Beneficiario sobre el texto que debe aparecer en su lugar.



CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!
INSTITUTO DE LA VIVIENDA URBANA Y RURAL
Km 4 1/2 carretera sur, contiguo a INISER
Teléfono: 22666112 WEB: invur.gob.ni

Datos de la Operación con el BCIE

Nombre de la Operación *(Nombre de la operación)*

Número de la Operación *(Número de la Operación)*

País: *(País)*

Datos del Proceso Nombre del Proceso: *(Nombre del Proceso)*

Número del Proceso: *(Número del Proceso)*

Tipo de Adquisición *(Obras / Bienes / Consultoría / Servicios)*

Yo _____, identificado con *(Denominación del documento de Identificación)* No. _____, declaro de manera expresa y en forma libre que no existe ningún tipo de conflicto de intereses para que pueda ser miembro del Comité Ejecutivo del Concurso del proceso arriba mencionado y que será ejecutado con financiamiento del Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE).

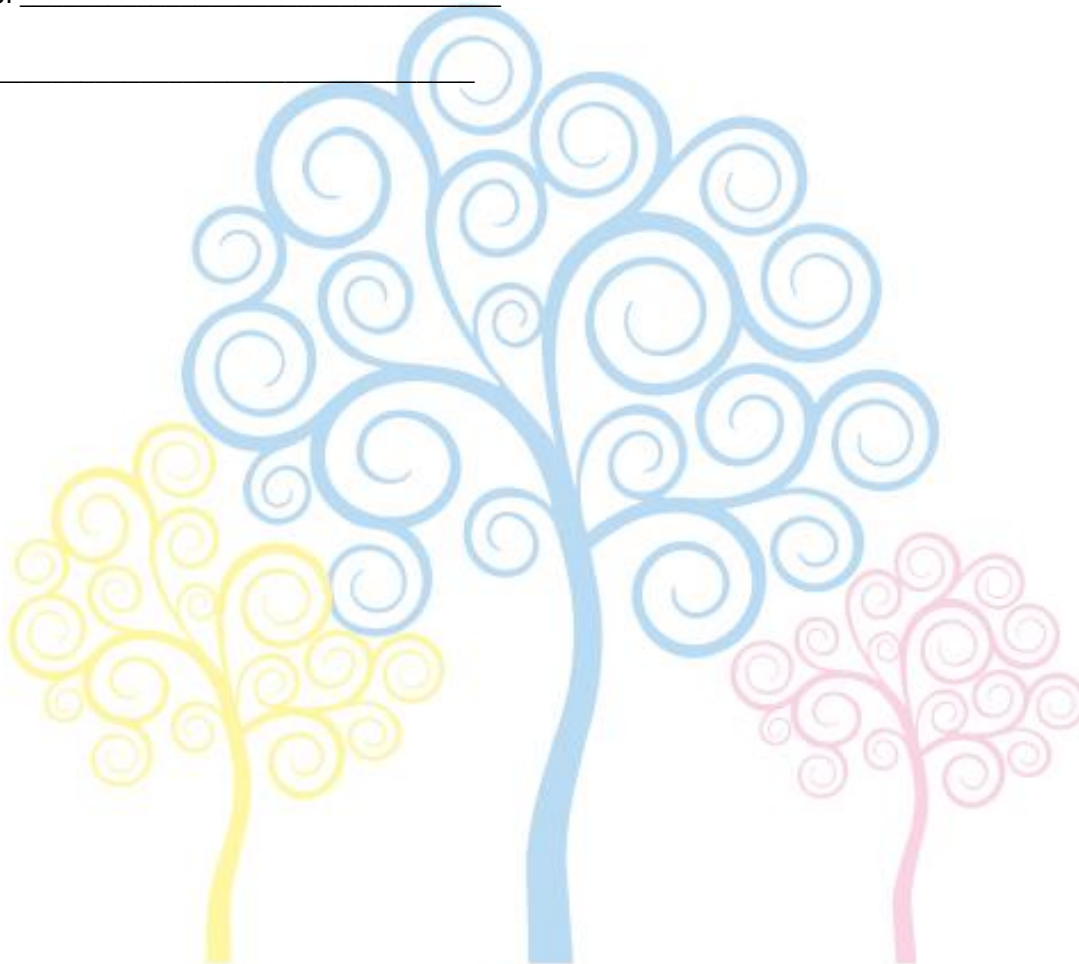
Asimismo, me obligo a guardar total confidencialidad y reserva con respecto a toda la información a la que tenga acceso por el desempeño de mis actividades como miembro del Comité Ejecutivo dentro de todas las etapas del proceso de adquisición, de cualquier naturaleza que esta sea, contenida en medios impresos y digitales, la cual tiene carácter de confidencial, incluyendo, más no limitado, a: el contenido de las ofertas y propuestas, las deliberaciones y discusiones del Comité y a la gestión de las protestas recibidas. Declaro que acepto actuar en todo momento con prudencia y ponderación en mis pronunciamientos públicos y privados en consistencia con la responsabilidad adquirida como integrante del Comité Ejecutivo mencionado.

Acepto y reconozco que cualquier violación de mi parte al presente acuerdo, dará lugar a mi destitución como miembro del Comité Ejecutivo de del Concurso, así como cualquier otra medida que el *(Prestatario/Beneficiario)* considere aplicable.

Se suscribe el presente documento en la ciudad de _____ a los _____ días del mes de _____ del año _____.

Nombre: _____

Firma: _____



*Vamos
Adelante!* TRABAJO, PAZ,
SEGURIDAD,
PROSPERIDAD



CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!

INSTITUTO DE LA VIVIENDA URBANA Y RURAL

Km 4 1/2 carretera sur, contiguo a INISER

Teléfono: 22666112 WEB: invur.gob.ni

A. TERMINOS DE REFERENCIAS.

I. Antecedentes

El Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, a través del Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR), ha establecido el acceso a una vivienda digna y segura como un derecho fundamental para los nicaragüenses. En este sentido, se están impulsando proyectos habitacionales para mejorar la calidad de vida de las familias a nivel nacional, bajo un modelo de responsabilidad compartida entre los actores del sector vivienda.

En este contexto, se ejecutarán estudios de factibilidad y diseño para **5 proyectos de viviendas en los municipios de: Managua, La Paz Centro, Chinandega y Rivas**, la cual contará con el cumplimiento de las normativas técnicas y reglamentarias pertinentes.

Para garantizar la viabilidad técnica y económica del proyecto, se realizarán estudios de pre-inversión, que incluyen: Estudios de topografía, estudios hidráulicos, estudios eléctricos, estudios hidrosanitarios e hidrogeológicos, estudios hidrológicos, estudios ambientales (con Resolución Administrativa de MARENA conteniendo el respectivo permiso y/o autorización ambiental, así como la Certificación Ambiental de la PGJ) estudios de geometría vial, estudios estructurales, estudios de arquitectura y urbanismo, estudios de fallamiento superficial con el respectivo aval de INETER, estudios geotécnicos, estudios de infiltración, estudios de banco de materiales y planos de diseños de urbanización.

El INVUR ha iniciado el proceso de concurso para contratar una firma consultora, con experiencia comprobada, para llevar a cabo estos estudios, que se dedique a tiempo completo a dicho trabajo y que cumpla con la entrega en el tiempo estipulado. Con tal fin, en este documento se detallan los términos de referencia llevar a cabo los estudios de factibilidad y diseño para 5 proyectos de viviendas en los municipios de: Managua, La Paz Centro, Chinandega y Rivas.

II. Organización y seguimiento del proyecto

La supervisión y el seguimiento de los estudios y diseños, la recepción y aprobación de productos, así como los trámites administrativos y de pagos a la firma consultora, estarán a cargo de la Dirección de Operaciones. Además, la Unidad de Gestión Ambiental y Reducción de Riesgos a Desastres (UGARRD) participará en el proceso, encargándose del seguimiento, revisión y aprobación de los documentos relacionados con la gestión ambiental.

III. Fuente de financiamiento del proyecto

Los estudios de factibilidad y diseño para 5 proyectos de viviendas en los municipios de: Managua, La Paz Centro, Chinandega y Rivas. serán costeados con fondos provenientes del Banco Centroamericano de Integración Económica bajo el contrato de préstamo No. 2245.

IV. Localización del proyecto

A continuación, se detalla la ubicación y las características específicas de los terrenos seleccionados para llevarse a cabo los estudios de factibilidad y diseño para 5 proyectos de viviendas.

En los siguientes municipios: Managua, La Paz Centro, Chinandega y Rivas.

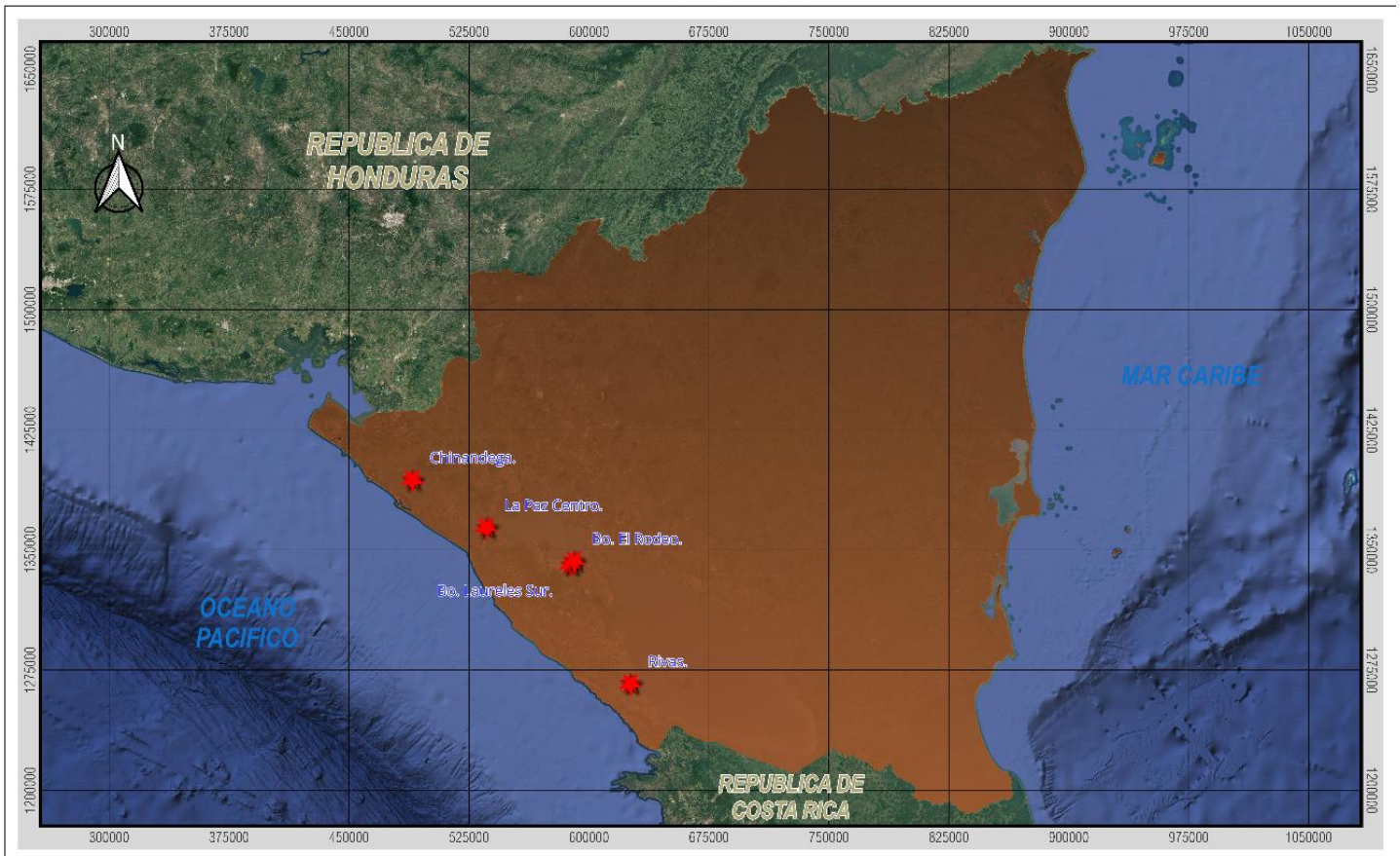
1. Dirección de los Terrenos

Chinandega: Comarca San Benito, municipio y departamento de Chinandega.

La Paz Centro: Barrio Ausberto Narváez, municipio La Paz Centro, departamento de León.

Managua: Estarán ubicados en Barrio El Rodeo y Barrio Laureles Sur.

Rivas: Barrio el rosario, municipio y departamento de Rivas.



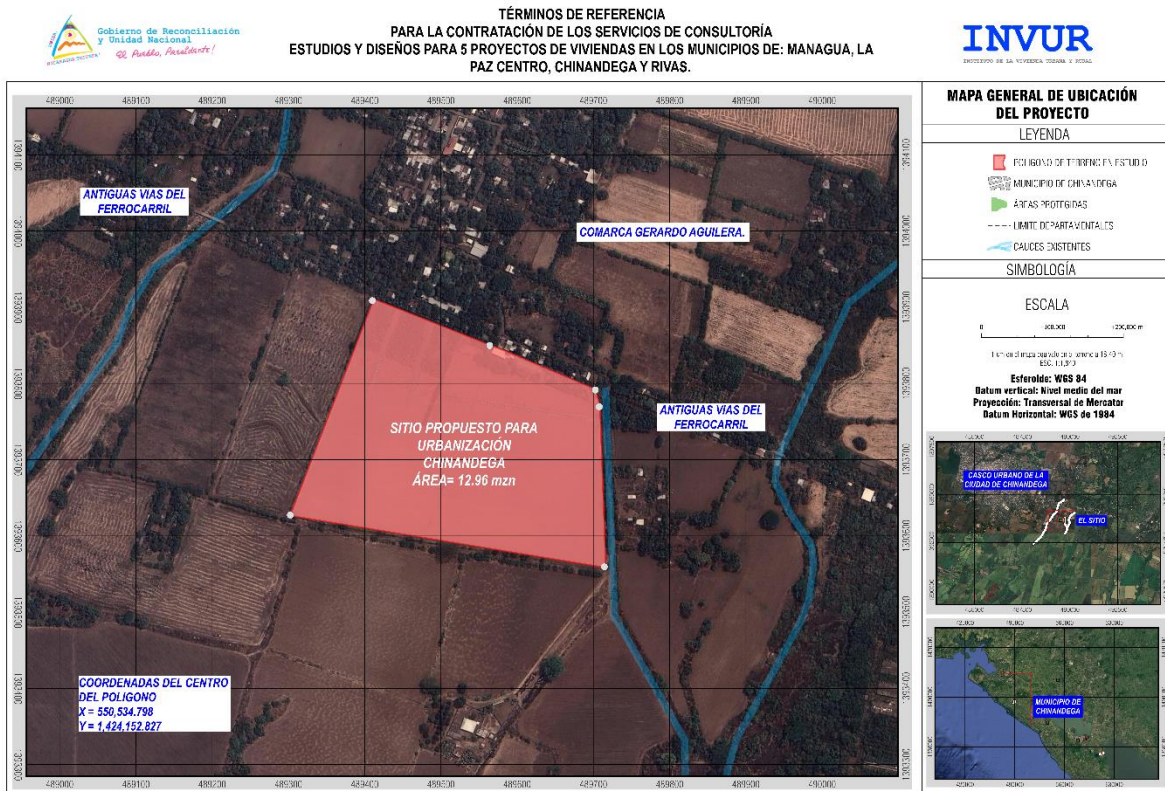
2. Municipio: Chinandega.

El sitio donde se llevarán a cabo los estudios se encuentra ubicado en la siguiente dirección: Municipio de Chinandega, comarca San Benito, Escuela Primaria Gerardo Aguilera, 6 cuadras al sur. El sitio presenta forma de polígono irregular cuyos linderos son plantaciones. El área propuesta es de **12.96 manzanas**.

Las coordenadas del sitio son en UTM WGS84 Zona 16N:

X = 550,534.798; Y = 1,424,152.827.

Mapa de ubicación del sitio.



Descripción del sitio.

ACCESO: El sitio cuenta con el acceso limitado para vehículos hasta cierto punto por calles de terracería y con ancho de calzada estrechas.

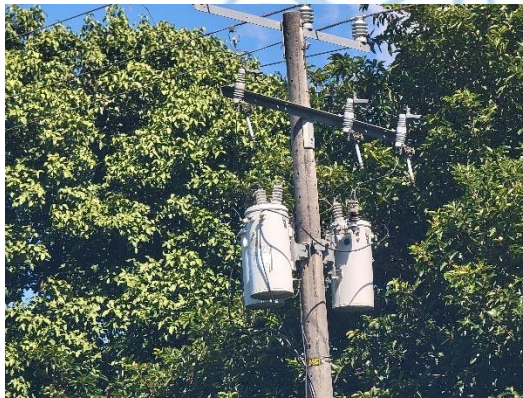
FACTIBILIDADES DE LOS SERVICIOS BÁSICOS

Esta es la disponibilidad actual de los principales servicios básicos con los que cuenta el terreno:

- **Agua potable:** Actualmente se cuenta con un pozo en el sitio, pero se deberán de hacer el análisis de factibilidad con ENACAL o la implementación y mejora del pozo existente.



- **Energía eléctrica:** Se identifican puntos de conexión en las inmediaciones del terreno; será necesario confirmar capacidad, continuidad y ubicación exacta durante los levantamientos.



- **Aguas negras:** No se cuenta con información consolidada; se deberá verificarse la existencia de redes de alcantarillado o alternativas de disposición durante el estudio de campo, actualmente se identificaron en las cercanías casas con sumideros.

CLIMA Y PRECIPITACIÓN: La zona presenta un clima tropical de sabana, con estación seca pronunciada de noviembre a abril y temporada lluviosa de mayo a octubre. Las temperaturas medias se sitúan entre 24 °C y 30 °C, con máximas puntuales que pueden superar los 40 °C en episodios extremos. La precipitación anual muestra variabilidad espacial, con promedios típicos en el rango de 1,000–1,900 mm; el mes más lluvioso suele ser septiembre y el menos lluvioso febrero. Para los estudios de factibilidad y diseño se deberá emplear la serie histórica homologada por INETER para definir parámetros pluviales, curvas IDF y condiciones de diseño hidráulico y estructural.

TOPOGRAFÍA: El terreno es predominantemente plano, con pendientes suaves entre 2 % y 5 %; se recomienda verificar en campo mediante levantamiento topográfico.

RIESGOS NATURALES: En las inmediaciones se identifican dos cauces fuera del polígono de intervención y uno paralelo al lindero de este; su flujo hidrológico y posibles zonas de inundación deberán evaluarse dentro del estudio.



Cauce colindante a lindero del polígono

Fotografías del sitio.



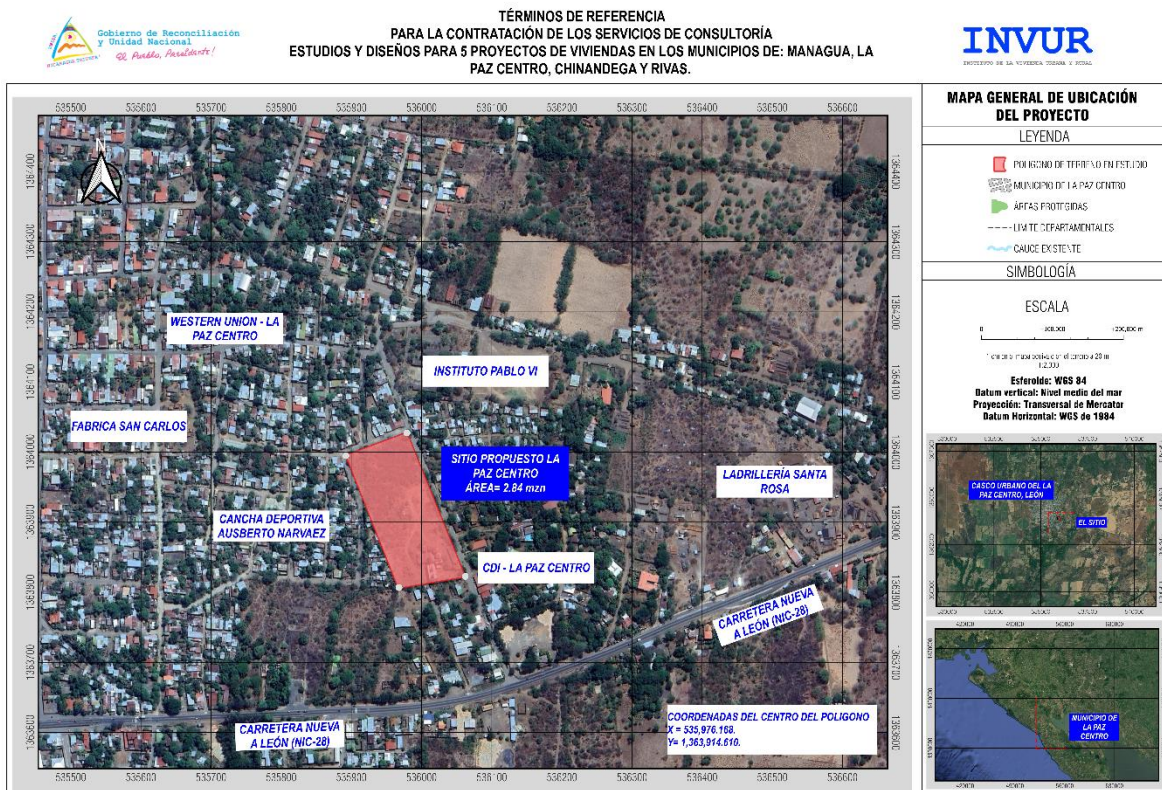
3. Municipio: La Paz Centro

El sitio donde se llevarán a cabo los estudios se encuentra ubicado en la siguiente dirección: Barrio Ausberto Narváez (Del Colegio Pablo VI, cuadra y media al sur). El sitio es un polígono que posee forma irregular casi rectangular. El área propuesta es de **2.84 manzanas**.

Las coordenadas del sitio son en UTM WGS84 Zona 16N:

X = 5359,76.168; Y= 1,363,914.610.

Mapa de ubicación del sitio.



Descripción del sitio

ACCESO: El sitio cuenta con camino de acceso de adoquinado que conecta a unos 200 metros con la Carretera Nueva a León (NIC-28).

FACTIBILIDADES DE LOS SERVICIOS BÁSICOS:

- **Agua potable:** No se cuenta con datos consolidados disponibles; se requiere verificación en campo para determinar la existencia y condiciones del abastecimiento.
- **Energía eléctrica:** Se identifican puntos de conexión en las inmediaciones del terreno; será necesario confirmar capacidad, continuidad y ubicación exacta durante los levantamientos.
- **Aguas negras:** No se cuenta con información consolidada; se deberá verificarse la existencia de redes de alcantarillado o alternativas de disposición durante el estudio de campo.

CLIMA Y PRECIPITACIÓN: La Paz Centro presenta un clima tropical de sabana, con estación seca pronunciada de noviembre a abril y temporada lluviosa de mayo a octubre; las temperaturas medias oscilan entre 24 °C y 30 °C, con máximas puntuales que pueden superar los 35–38 °C. La precipitación anual promedio local se sitúa en torno a 1,600 mm, concentrándose las mayores lluvias en agosto-septiembre y registrándose los valores más bajos en enero-febrero; para el dimensionamiento hidráulico y de infraestructura se deberá emplear la serie histórica oficial de INETER y generar las curvas IDF y el análisis de eventos extremos específicos del sitio

TOPOGRAFÍA: El terreno es predominantemente plano, con pendientes suaves en el rango de 1.00 % al 5.00 %; se recomienda verificar estas pendientes en campo mediante levantamiento topográfico.

RIESGOS NATURALES: El sitio cuenta con un cauce revestido de concreto que atraviesa una sección, el cual deberá ser analizado en cuanto a capacidad hidráulica, estado estructural e interacción con la urbanización, tomando en consideración todas las medidas ambientales y de seguridad establecidas en la normativa y resoluciones de MARENA, incluyendo retiro y servidumbres correspondientes.



INFRAESTRUCTURA EXISTENTE: Dentro del polígono se localiza infraestructura correspondiente a silos metálicos, la cual deberá ser considerada en el marco de la consultoría para efectos de despiece, desmontaje y posterior montaje. En el TDR se incorporará un anexo específico que atienda este apartado, detallando las condiciones técnicas y procedimientos requeridos por la consultoría. (Ver Anexo No. 9).

Fotografías del sitio.



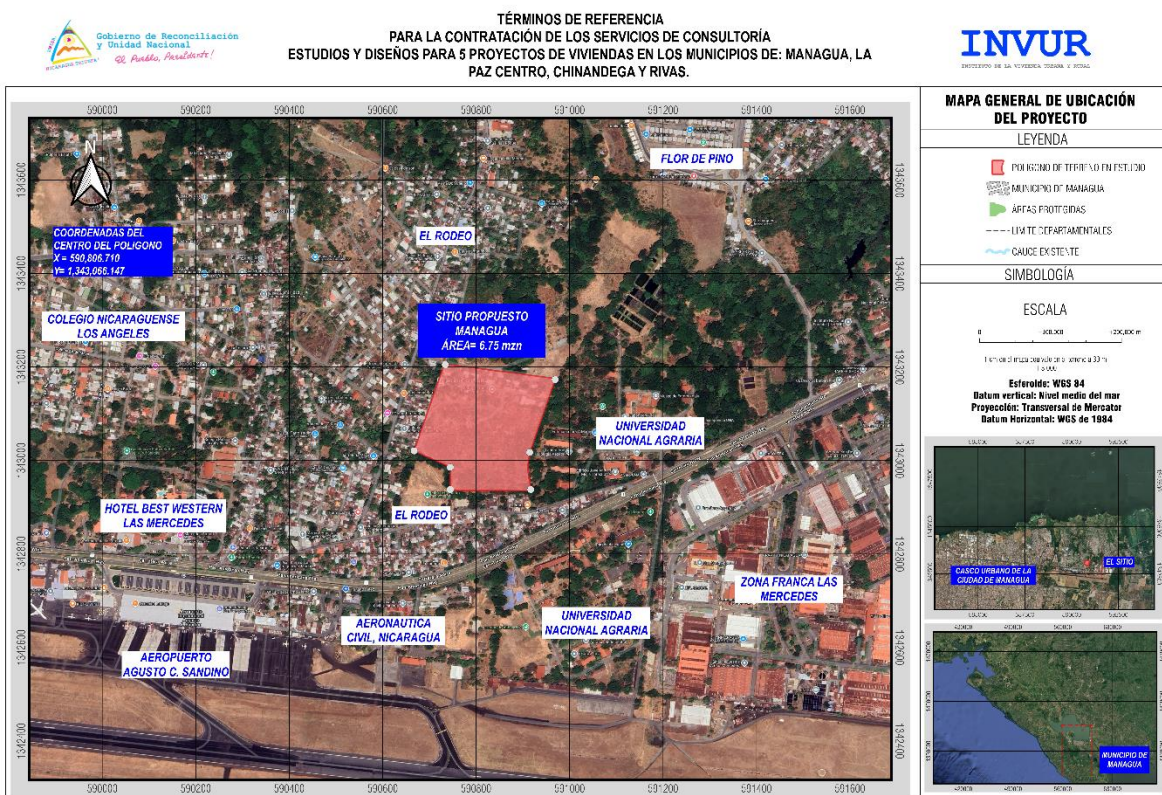
4. Municipio: Managua (Barrio El Rodeo)

El sitio donde se llevarán a cabo los estudios se encuentra ubicado en la siguiente dirección: De la escuela Dios es Amor, 1 cuadra al Este, 2 cuerdas al Norte, ½ cuadra al Este, 1 cuadra al Norte. Distrito VI, Managua. El sitio presenta forma de polígono irregular. El área propuesta es de **6.75 manzanas**.

Las coordenadas del sitio son en UTM WGS84 Zona 16N:

X = 590,806.710; Y = 1,343,066.147

Mapa de ubicación del sitio.



Descripción del sitio.

ACCESO: El sitio cuenta con el acceso limitado para vehículos hasta cierto punto por calles de terracería y con ancho de calzada estrechas.

FACTIBILIDADES DE LOS SERVICIOS BÁSICOS

Esta es la disponibilidad actual de los principales servicios básicos con los que cuenta el terreno:

- **Agua potable:** Actualmente no se cuenta con la información consolidada suficiente. Se deberán de analizar las alternativas y tramite de factibilidad ante ENACAL.
- **Energía eléctrica:** Se identifican puntos de conexión en las inmediaciones del terreno; será necesario confirmar capacidad, continuidad y ubicación exacta durante los levantamientos.

- **Aguas negras:** No se cuenta con información consolidada; se deberá verificarse la existencia de redes de alcantarillado o alternativas de disposición durante el estudio de campo, actualmente se identificaron en las cercanías casas con sumideros.

CLIMA Y PRECIPITACIÓN: La ciudad de Managua presenta un clima tropical de sabana, caracterizado por una estación seca marcada entre los meses de noviembre a abril y una temporada lluviosa que se extiende de mayo a octubre. Las temperaturas medias oscilan entre 25 °C y 31 °C, con registros máximos que en episodios extremos pueden superar los 40 °C. La precipitación anual se ubica generalmente en el rango de 1,200–1,800 mm, con septiembre como el mes más lluvioso y febrero como el menos lluvioso.

TOPOGRAFÍA: El terreno es predominantemente plano, con pendientes suaves entre 2 %, 5% y el 10 %; se recomienda verificar este dato campo con el levantamiento topográfico.

RIESGOS NATURALES: No se identifican riesgos evidentes de forma preliminar; sin embargo, la determinación de posibles amenazas deberá realizarse mediante los estudios especializados correspondientes.

Fotografías del sitio.



5. Municipio: Managua (Barrio Laureles Sur)

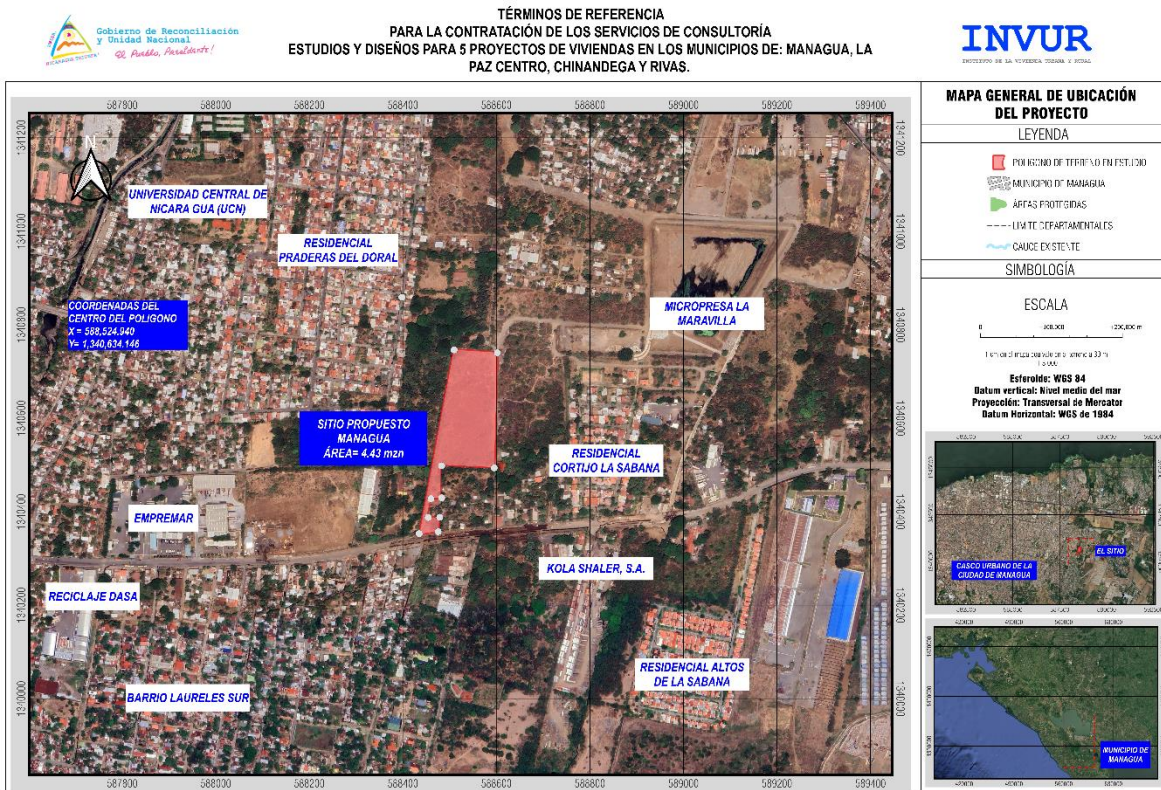
El sitio donde se llevarán a cabo los estudios se encuentra ubicado en la siguiente dirección: Del portón de la Kola Shaler 150 metros al Oeste. El sitio es un polígono de forma irregular. El área propuesta es de **4.43 manzanas**.

Las coordenadas del sitio son en UTM WGS84 Zona 16N:

X = 588,524.940; Y = 1,340,634.146.

*Vamos
Adelante!* **TRABAJO, PAZ,
SEGURIDAD,
PROSPERIDAD**

Mapa de ubicación del sitio.



Descripción del sitio

ACCESO: El acceso al sitio es mediante carretera principal hacia Sabana Grande; carretera que actualmente se encuentra intervenida por obras de drenaje por parte de la Alcaldía de Managua.

FACTIBILIDADES DE LOS SERVICIOS BÁSICOS

Esta es la disponibilidad actual de los principales servicios básicos con los que cuenta el terreno

- **Agua potable:** El sitio se encuentra en un área con infraestructura existente de ENACAL para el suministro de agua potable. En este sentido, la consultoría deberá analizar la factibilidad de conexión a la red actual, evaluando capacidad, presiones disponibles y condiciones técnicas de enlace, a fin de garantizar un abastecimiento seguro y conforme a la normativa vigente.
- **Energía eléctrica:** Se identifican puntos de conexión en las inmediaciones del terreno; será necesario confirmar capacidad, continuidad y ubicación exacta durante los levantamientos.
- **Aguas negras:** De igual forma, se deberá estudiar la posibilidad de conexión al sistema de alcantarillado sanitario existente en la zona, verificando la capacidad hidráulica de la red, los puntos, niveles de empalme disponibles y las condiciones de operación. El análisis deberá incluir la revisión de alternativas técnicas en caso de limitaciones de la infraestructura.

CLIMA Y PRECIPITACIÓN: La ciudad de Managua presenta un clima tropical de sabana, caracterizado por una estación seca marcada entre los meses de noviembre a abril y una temporada lluviosa que se extiende de mayo a octubre. Las temperaturas medias oscilan entre 25 °C y 31 °C, con registros máximos que en episodios extremos pueden superar los 40 °C. La precipitación anual se ubica generalmente en el rango de 1,200–1,800 mm, con septiembre como el mes más lluvioso y febrero como el menos lluvioso.

TOPOGRAFÍA: El terreno es predominantemente plano, con pendientes suaves entre 2 %, 5% y el 10 %; se recomienda verificar este dato campo con el levantamiento topográfico.

RIESGOS NATURALES: No se identifican riesgos evidentes de forma preliminar; sin embargo, la determinación de posibles amenazas deberá realizarse mediante los estudios especializados correspondientes.

Fotografías del sitio.



6. Municipio: Rivas

El sitio donde se llevarán a cabo los estudios se encuentra ubicado en la siguiente dirección: Barrio El Rosario, municipio Rivas. Este sitio cuneta con un polígono de forma irregular teniendo un área propuesta de **32.21 manzanas**.

Las coordenadas del sitio son en UTM WGS84 Zona 16N:

X = 625,930.930; Y = 1,266,461.55

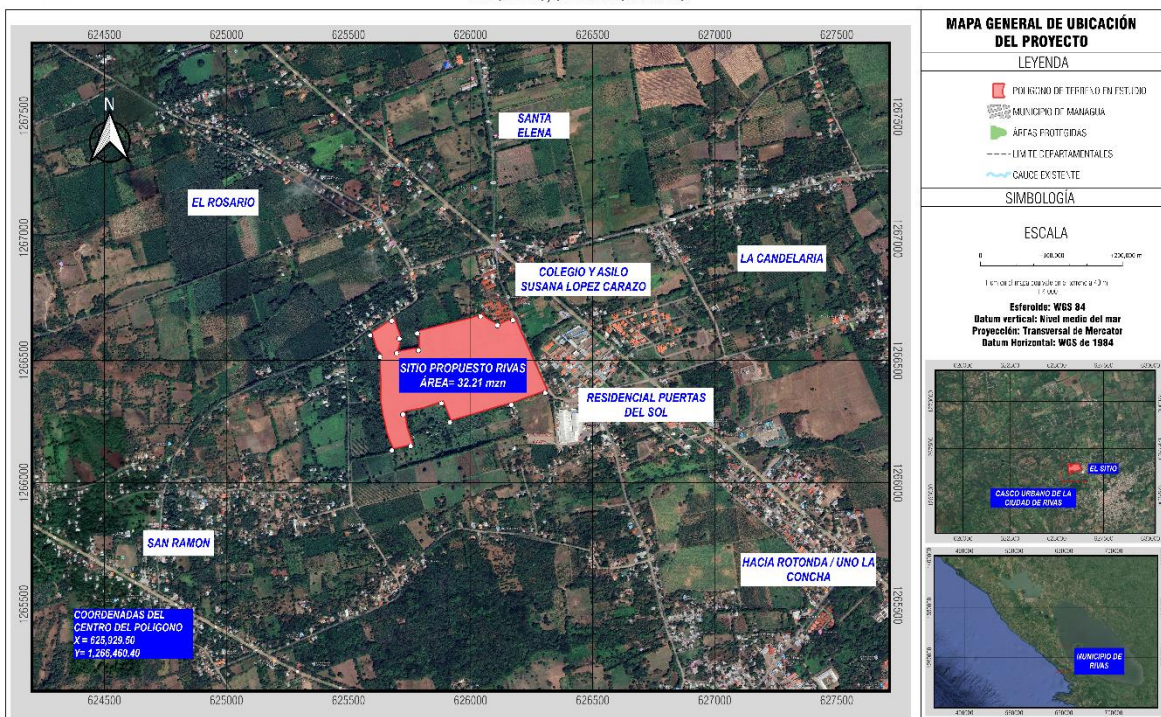
Fotografías del sitio





Mapa de ubicación del sitio.

TÉRMINOS DE REFERENCIA
PARA LA CONTRATACIÓN DE LOS SERVICIOS DE CONSULTORÍA
ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA 5 PROYECTOS DE VIVIENDAS EN LOS MUNICIPIOS DE: MANAGUA, LA PAZ CENTRO, CHINANDEGA Y RIVAS.



Descripción del sitio

ACCESO: El sitio se encuentra sobre la carretera NIC-2, en dirección al casco urbano de la ciudad de Rivas desde Managua. El ingreso se realiza girando en la intersección del Colegio Susana López Carazo y continuando 500 metros al sur, contiguo a las instalaciones de Gildan Activewear Rivas, S.A.

FACTIBILIDADES DE LOS SERVICIOS BÁSICOS

Esta es la disponibilidad actual de los principales servicios básicos con los que cuenta el terreno

- **Agua potable:** En el sitio no existe servicio de agua potable proporcionado por ENACAL, ni se cuenta con información que confirme la disponibilidad del mismo en el área. Por lo tanto, será necesario

gestionar la solicitud de factibilidad ante ENACAL o, en su defecto, realizar estudios hidrogeológicos en el sitio, considerando la presencia de pozos artesanales actualmente utilizados para riego de cultivos.

- **Energía eléctrica:** Se identifican puntos de conexión en las inmediaciones del terreno; será necesario confirmar capacidad, continuidad y ubicación exacta durante los levantamientos.
- **Aguas negras:** En el sitio no existe infraestructura hidrosanitaria, dado que el terreno ha sido destinado previamente a actividades de cultivo. Tampoco se dispone de información que confirme la existencia de redes cercanas para conexión al sistema de ENACAL. Por lo tanto, será necesario gestionar la solicitud de factibilidad ante dicha entidad. En caso de que la conexión no sea viable, deberá procederse con estudios de infiltración para el diseño y desarrollo de sistemas individuales, en concordancia con lo establecido en estos Términos de Referencia (TDR).

CLIMA Y PRECIPITACIÓN: La ciudad de Rivas presenta un clima tropical de sabana, caracterizado por una estación seca que se extiende de noviembre a abril y una temporada lluviosa de mayo a octubre. Las temperaturas medias oscilan entre 23 °C y 32 °C, con registros extremos poco frecuentes que superan los 33 °C. La precipitación anual se ubica generalmente en el rango de 1,200–1,600 mm, siendo septiembre el mes más lluvioso y febrero el menos lluvioso. El clima se distingue además por condiciones cálidas, ventosas y en ocasiones opresivas durante todo el año

TOPOGRAFÍA: El terreno es predominantemente plano, con pendientes suaves entre 2 %, 5% y el 10%; se recomienda verificar este dato campo con el levantamiento topográfico.

RIESGOS NATURALES: No se identifican riesgos evidentes de forma preliminar; sin embargo, la determinación de posibles amenazas deberá realizarse mediante los estudios especializados correspondientes.

Descripción del proyecto

El proyecto consiste en el diseño de urbanizaciones, con todas sus infraestructuras de servicios, que se desarrollará en los terrenos destinados para el emplazamiento del complejo de viviendas con un área total de **59.19 Mzn** ubicados en los municipios de: **Managua, La Paz Centro, Chinandega y Rivas.**

El diseño contempla la parte Urbanística considerando lotes de **170 m² (10m x 17m)**, así como áreas para todo el equipamiento urbano, incluyendo las áreas de recreación. Dentro de los alcances de la consultoría se considera el diseño de 3 modelos de viviendas, contemplando 3 opciones de sistemas constructivos, los cuales deberán ser:

- Sistema Constructivo Monolítico.
- Sistema Constructivo Prefabricado tipo Monoblock (MaxiBlok y Blokon).
- Sistema Constructivo de Mampostería Reforzada.

Además, se Incluye el diseño de la trama vial con todos los cruces vehiculares en los sitios donde sean necesarios.

También contempla el sistema hidrosanitario y tanques para agua potable.

Previo al inicio de los diseños, el consultor deberá realizar las investigaciones preliminares junto con los correspondientes estudios geológicos y geotécnicos, que le permitirán determinar las restricciones del terreno, la manera de optimizar la distribución desde el punto de vista Urbanístico y de seguridad para las construcciones que se propondrán, como parte del equipamiento y de cruces viales, además de las propias viviendas.

Los alcances del trabajo presentado en estos términos corresponden a un total de **59.19 manzanas** entre los sitios ubicados en **Managua, La Paz Centro, Chinandega y Rivas**, respetando la propuesta urbanística que se

entregará en caso de existir, solicitándose densificar la cantidad de lotes como sea posible. Previendo el crecimiento de la huella urbana del sitio de estudio el consultor deberá de proyectar las vías de conectividad mediante avenidas y calles optimizando los trazos viales.

V. Objetivos de la consultoría

1.1. Objetivos generales

1. Desarrollar los estudios técnicos y los diseños urbanísticos y de viviendas en los municipios de Managua, La Paz Centro, Chinandega y Rivas, con el fin de ejecutar proyectos integrales en la modalidad de interés social. Estos proyectos incluirán todos los componentes urbanísticos requeridos por el cliente, garantizando soluciones habitacionales dignas y sostenibles para las familias nicaragüenses.
2. Preservar, en la medida de lo posible, la trama urbanística existente, incorporando el diseño de terrazas, vialidades, drenaje pluvial, sistemas hidrosanitarios, estructuras, así como estudios de costos, presupuestos y especificaciones técnicas constructivas. Todo ello acompañado de los planos correspondientes a las diferentes especialidades.
3. Diseñar la configuración urbanística con criterios de densificación, maximizando la cantidad de lotes posibles conforme a las dimensiones establecidas en la descripción del proyecto, garantizando la integración de terrazas y la compatibilidad con el diseño vial. Los diseños se desarrollarán en estricto cumplimiento de la normativa técnica, legal y ambiental vigente, así como de los planes, normas y reglamentos urbanos de cada ciudad y de la legislación nacional.
4. Brindar acompañamiento técnico durante la etapa constructiva de las fases del proyecto, asegurando la implementación de las modificaciones necesarias en los diseños propuestos para garantizar su correcta ejecución.

1.2. Objetivos específicos

1. Llevar a cabo los siguientes estudios: estudios de topografía, estudios hidráulicos, estudios eléctricos, estudios hidrosanitarios e hidrogeológicos, estudios hidrológicos, estudios ambientales (con aval de MARENA) estudios de geometría vial, estudios estructurales, medidas de mitigación, estudios de arquitectura y urbanismo, estudios de fallamiento superficial con su respectivo aval, estudios geotécnicos, estudios de infiltración, estudios de banco de materiales y planos de diseños de la urbanización y viviendas. Esto deberá de incluir los avales de las instituciones y autoridades correspondientes para los diseños y estudios que los requieran.
2. Realizar el levantamiento topográfico de un total de **59.19 manzanas** incluyendo el levantamiento de las líneas de obras hidráulicas que pueden trascender el área del polígono en cada sitio, así como toda la infraestructura existente dentro del sitio en el área de influencia correspondientes a cada especialidad a desarrollar.
3. Elaborar el diseño urbanístico del proyecto y viviendas, respetando las dimensiones de cada lote proporcionado por el Contratante, tomando en cuenta todas las normas de regulación vigentes para un proyecto de esta naturaleza en cada sitio, integrando el diseño con la trama urbana circundante a través de los accesos y considerando las restricciones que puedan surgir con los estudios técnicos que se realicen. Incluye el diseño de terrazas y planos de áreas de cortes y rellenos en éstas.

4. Diseñar la trama vial respetando las normas de regulación existentes para una Urbanización de estas dimensiones, manteniendo una correcta jerarquía, diseñando las conexiones con todos los cruces vehiculares en los sitios donde sean necesarios.
5. Elaborar los diseños de todas las obras de drenaje pluvial primario y secundario para la captación y el buen manejo de las aguas pluviales, dentro de las áreas destinadas para el proyecto y las aguas pluviales externas que ingresan naturalmente o inducidas por obras hidráulicas existentes y propuestas. La red de drenaje Primario incluye la ampliación de los cauces existentes en caso que los haya, dotándolos de la capacidad hidráulica para la conducción del caudal de aportación de toda el área del proyecto, hasta su descarga segura en cada sitio. Este diseño contará con el aval del ente regular de los servicios (Municipalidades y Entidades Ambientales correspondientes).
6. Ejecutar el diseño del sistema de agua potable para la urbanización, incluyendo la conexión de las redes a la línea de aducción de agua potable existente, diseño de pozos de agua potable y su equipamiento, líneas de impulsión y tanques de almacenamiento, así mismo el diseño de las redes de distribución. Este diseño contará con el aval del ente regular de los servicios (ENACAL).
7. Hacer el diseño del sistema de agua potable y red contra incendio destinados a equipamientos, parques, etc.
8. Diseñar la red de aguas sanitarias, edificios de equipamientos, parques, etc. El diseño del sistema de alcantarillado sanitario se ejecutará considerando los acoples necesarios a la red de las etapas ya diseñadas. En este diseño se podrá definir las áreas aportantes externas al proyecto, y que por su topografía puedan ser captadas y drenadas a futuro través de los sistemas que conforman el proyecto. La preparación de los diseños definitivos y el dimensionamiento del sistema, debe hacerse con base de un correcto balance entre la demanda de servicios proyectadas y la previsión futura de áreas aportantes. El diseño debe ejecutarse utilizando normas y procedimientos reconocidos en la práctica de la Ingeniería y debe incluir el diseño de las medidas del plan de manejo ambiental. El diseño de la red de alcantarillado sanitario contará con el aval del ente regulador de estos servicios básicos (ENACAL).
9. Llevar a cabo el diseño estructural de todas las obras resultantes del diseño de terrazas, diseño vial, de drenaje pluvial, de alcantarillado sanitario, de agua potable, tanque de agua potable, viviendas, etc.
10. Realizar los planos constructivos y memorias de cálculo con sus respectivas firma y sello por los especialistas debidamente acreditados con la licencia emitida por el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI), todo a fin de que se permita la construcción de las obras del proyecto.
11. Desarrollar los planos constructivos de los diferentes componentes del proyecto, organizados por cada especialidad diseñada.
12. Elaborar las memorias de diseño de cada una de las especialidades, con todos los soportes que amparen los diseños realizados.
13. Realizar las especificaciones técnicas constructivas de cada una de las especialidades diseñadas, incluyendo las normas que amparan estas especificaciones.
14. Obtener el cálculo de obras y el presupuesto, con sus respectivas memorias de cálculo.

VI. Metodología de los estudios y diseños

El Consultor deberá describir detalladamente la metodología que pretende usar en el desarrollo de cada estudio requerido en estos TDR, y de acuerdo a la metodología y personal a emplear indicar en su plan de trabajo los plazos para el cumplimiento de los mismos, sin olvidar el uso de los programas de diseño especificados en los TDR, para las especialidades de diseño a desarrollar.

VII. Alcances del diseño y de los estudios

Los alcances para este diseño consisten en la realización de todos los estudios técnicos y la obtención de los avales correspondientes, así como el diseño de la Urbanización y Viviendas, en las **59.19 manzanas**. Con las diferentes especialidades de diseño se incluyen las especialidades urbanísticas y arquitectónicas, en el diseño de niveles de las terrazas, de vialidad, drenaje pluvial, agua potable, drenaje sanitario y estructural. Con todos sus planos y memorias de cálculos, costos, presupuesto y especificaciones técnicas del diseño total resultante para esta etapa del proyecto.

Los estudios técnicos a realizar son los geotécnicos, de infiltración, geológicos y de impacto ambiental de las **59.19 manzanas** del proyecto. Estudios que permitirán desarrollar el diseño considerando las restricciones debido a fallas existentes y al tipo de suelo encontrados en el lugar. Con los mapas resultados de las investigaciones ejecutadas, se podrá estipular las mejores opciones para cimentación y uso del suelo existente en el sitio de todas las obras que conformarán el proyecto. En los estudios geotécnicos se deberán incluir los sondeos propios para cimentar las diferentes estructuras, viviendas y tanques de agua potable.

Levantamiento topográfico de todo el terreno de **59.19 manzanas**. Incluye el levantamiento para las obras hidráulicas que se propongan, que pueden trascender el área de los polígonos definidos para el proyecto.

Los alcances de los diferentes estudios a realizar se establecen en el desarrollo de estos TDR, así como en los anexos de este documento, los cuales poseen las siguientes identificaciones:

ANEXO 1: TDR PARA ESTUDIOS GEOLÓGICOS

ANEXO 2: TDR PARA ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

ANEXO 3: TDR PARA LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

ANEXO 4: NORMAS Y LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y NORMAS O TÉCNICAS FUNDAMENTALES PARA ELABORACIÓN DE PLANOS

ANEXO 5: TDR PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS HIDROSANITARIOS

ANEXO 6: TDR PARA ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO 7: DISEÑO ELECTRICO

ANEXO 8: ESTUDIO HIDROGEOLOGICO

ANEXO 9: PLANOS MODELOS

ANEXO 10. TDR PARA EL DESMONTAJE DE ESTRUCTURAS METALICAS (SILOS)

ANEXO 11. TDR PARA DISEÑO Y DESARROLLO DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL

En los diseños considerar los alcances detallados en estos TDR. Se incluirán los trámites necesarios para la Constancia de Uso de Suelos (C.U.S) en la etapa de anteproyecto, proyecto y los trámites requeridos para obtener el permiso de construcción.

1.3. Diseño Urbanístico y Arquitectónico

El diseño urbanístico será realizado por el Consultor tomando en cuenta todas las regulaciones vigentes, así como el Plan de Desarrollo de este sector, establecido por la misma comuna a través de la Dirección General de Medio Ambiente y Urbanismo de cada sitio. En este diseño se tomarán en cuenta las restricciones por fallas sísmicas que puedan resultar según los estudios técnicos que se realizarán.

1.3.1. Condiciones para el diseño urbano y arquitectónico

El consultor deberá integrar los contextos externos del sitio en su emplazamiento interno, además las afecciones y las caracterizaciones cuyos elementos serán detonantes para completar los análisis Urbanos y el desarrollo de la Urbanización.

Se deberá de estudiar las condiciones actuales en que se encuentra el sitio, valorando su ubicación, paisaje urbano, riesgos y vulnerabilidad, accesibilidad, conexiones a los servicios básicos como agua, saneamiento, redes eléctricas, drenaje pluvial entre otros.

Situación actual en cada sitio:

A- Ubicación y población

- Macro y micro localización
- Población

B- Paisaje urbano

- Clima
- Flora
- Fauna

C- Riesgos y vulnerabilidad

- Topografía del terreno
- Geología, geomorfologías y fallas sísmicas
- Hidrología, escorrentías pluviales, áreas de inundación

D- Accesibilidad

- Red vial existente
- Se debe de identificar las secciones de los derechos viales existentes.
- Movilidad y transporte

E- Agua potable y saneamiento

- Sistema de abastecimiento de agua potable, pozos de agua existentes y redes de ENACAL.
- Sistemas existentes de saneamiento de aguas residuales.

F- Otros servicios públicos y equipamientos existentes

- Redes de energía eléctrica y alumbrado público.
- Drenaje pluvial.
- Centros educativos, salud, comercio existente en áreas colindantes y su radio de influencia.

1.3.2. Formulación del diseño

El consultor debe de considerar para el Diseño final los siguientes aspectos: articulación con la estructura urbana de la ciudad, integración paisajística, continuidad vial, de drenaje pluvial y de red hidrosanitaria. Conexiones de infraestructura y acceso a los servicios públicos y la organización interna del polígono (zonificación, espacios de usos complementarios, espacios recreativos, equipamientos y elementos de aporte).

El diseño de estas etapas de la Urbanización y desarrollo de Viviendas, deberá concentrar los siguientes componentes:

- Inserción Urbana a la trama existente conforme a la situación actual.
 - Áreas Residenciales.
 - Diseños de propuestas de Viviendas a Emplazar.
 - Parques distritales.
 - Diseño del sistema de drenaje pluvial. Tomando en cuenta el drenaje primario y secundario.
 - Diseño del sistema de vialidad. Manteniendo nomenclatura, el trazado y niveles de rasante de avenidas provenientes desde los alrededores existentes.
 - Diseño del sistema de agua potable y sistema contra incendios.
 - Diseño del sistema de aguas negras: Conexión a la red principal.
 - Todas las especialidades diseñadas con sus estructuras.
 - Topografía o movimiento de tierra propuesto.
 - Impacto Ambiental.
 - Iluminación (Diseño y dibujo de planos).
- a) **Inserción Urbana a la trama existente:** El diseño propuesto debe de integrarse con la huella urbana existente y tener relación con el entorno, el consultor deberá considerar en la elaboración del proyecto, aspectos congruentes con; integración a la trama del entorno, orientaciones, accesibilidad vial y peatonal, otros aspectos que se consideren necesarios para el proyecto. Debe de analizar la integración del proyecto con la huella urbana existente según normas y reglamentos vigentes para la ciudad en cada sitio.
- b) **Árboles existentes:** Los árboles disgregados en las áreas internas del terreno de estudio, deben de ser integrados a la huella urbana propuesta. Se deben de indicar los árboles a talar y los árboles a mantener, indicando en los planos de arborización, así mismo la información presentada debe de contener tipos de especies, diámetros de troncos y ubicaciones integrados con las zonas verdes para la huella urbana del sitio de estudio.
- c) **Áreas residenciales:** Las huellas urbanas del proyecto está propuestas a considerarse como una parte de las **59.19 manzanas**. Los lotes tendrán dimensiones de 10 metros de ancho por 17 metros de longitud.
- d) **Diseño del sistema de vialidad:** El diseño será realizado por el consultor y se deberán considerar los niveles, perfiles y secciones de lo existente alrededor para el empalme correcto. Es en ese trazado donde no debe presentarse situaciones que pongan en peligro la seguridad del usuario de las vías y se deben respetar las normas vigentes, por lo que el Consultor debe corregir y preferiblemente evitar intersecciones que induzcan a circulación continua sin contar con visibilidad, radios, sobre anchos y peraltes adecuados.

Considerar bahías de buses en las vías que serán utilizadas por el transporte público. Siempre y cuando puedan ser integradas a la trama urbana.

Se debe considerar velocidades de diseño para calles y callejones de **40KM/h y 60Km/h** en avenidas. De igual manera, el dimensionamiento de los retornos debe cumplir con lo establecido en el Reglamento del Sistema Vial de cada sitio, garantizando el espacio necesario para el desarrollo de las maniobras del vehículo.

En caso de que en la intersección se considere rotonda, ésta debe considerar, como mínimo, los giros de vehículos tipo **C-2 y buses**. La nivelación de la rotonda deberá garantizar el escurrimiento superficial de las aguas pluviales hacia las calles o avenidas que la interceptan.

- e) **Parques distritales:** La propuesta de parques y de áreas verdes deberán de considerar la armonía con los lineamientos pluviales, se deben de crear zonas de esparcimientos lineales. Revisar y ajustar las propuestas de áreas verdes, equipamientos y de esparcimiento, si la restricción por fallas así lo demandase.
- f) **Diseño del sistema de escorrentía pluvial:** Elaborar los diseños de todas las obras de drenaje pluvial primario y secundario para la captación y el buen manejo de las aguas pluviales, dentro del área destinada para para la urbanización, y las aguas pluviales externas que ingresan naturalmente o inducidas por obras hidráulicas existentes. El Consultor presentará su propuesta a la Dirección de Operaciones de INVUR, de previo a desarrollar en firme los diseños.
- g) **Diseño del sistema de aguas negras:** El sistema de aguas negras debe de estar diseñado conforme a la altimetría y planimetría de la urbanización, altimetría propuesta en los diseños viales, así mismo se debe de aprovechar el sentido de la topografía del terreno de tal manera que el flujo de las escorrentías residuales sea por gravedad hasta su punto de conexión con la red principal. En caso de no llegar con los niveles necesarios se deberá de emplazar un sistema de rebombeo que descargue en dicha colectora.
- h) **Diseño del Sistema de Agua Potable y Sistema Contra incendios:** El consultor llevará a cabo el diseño de acuerdo a los principios ingenieriles y normativas correspondientes tomando en cuenta las condiciones de cada sitio.
- i) **Topografía y movimiento de tierra propuesto:** Se realizará los diseños altimétricos de las calles y andenes, rasantes, curvas horizontales y verticales reflejadas, así mismo los diseños planímetros. Se elaborarán las secciones transversales de construcción y se calculará el movimiento de tierra de las vías y de los lotes de los terrenos. Se deberá garantizar el correcto drenaje. Para el diseño de niveles y terrazas tanto de calles como de lotes, se procurará un balance entre cortes y rellenos.

Incluye la realización del levantamiento planimétrico total de todos los elementos existentes dentro del tramo en estudio, así como de la altimetría captando fielmente todos los accidentes, elevaciones y depresiones topográficas, todas las infraestructuras existentes, de manera que permita realizar los estudios y diseños completos.

Incluye el levantamiento de todas las propiedades que existen dentro del área del proyecto y sus colindancias.

El Profesional contratado tendrá todas las obligaciones y responsabilidades técnicas que, de acuerdo con la sana práctica de la Ingeniería, sean inherentes con la naturaleza de los servicios requeridos, aun cuando no se mencionen de manera expresa en estos Términos de Referencia.

De igual forma tomará en cuenta las disposiciones que INVUR le brinde, sin que esto le impida ampliar en los aspectos que su formación y experiencia profesional considere adecuado abordar, en la solución de cualquier inconveniente que se presente durante la realización de este levantamiento topográfico. Por lo que deberá mantener una adecuada coordinación con la Dirección de Operaciones de INVUR, para obtener los permisos, en caso de requerirlos, a fin de completar el levantamiento topográfico.

Antes de comenzar el levantamiento, el profesional encargado de este trabajo visitara el sitio con el jefe de la sección de Topografía, para que indique el punto exacto de inicio, los datos del estacionado, etc.

El

especialista contratado para este trabajo iniciará el levantamiento topográfico en el estacionado que le indicará la Dirección de Operaciones de INVUR, que también proporcionará los datos de los BM con los cuales comenzará el levantamiento.

La información topográfica que se levante será entregada a la Dirección de Operaciones de INVUR para su debida revisión y aprobación.

El movimiento de tierra debe de ser un trabajo que se adapte a la superficie natural, los trabajos deben de ser corte y relleno compensado.

Los materiales de corte de las vías de rodamientos, conforme a los estudios geotécnicos pueden ser utilizados como rellenos en las terrazas de las viviendas, solo cuando sea de justificación técnica necesaria se rellenarán las áreas de rodamiento y que por alguna manera se encuentra en depresión.

Los rellenos de las terrazas de preferencia no deben de exceder 0.60m de altura final de los niveles finales representados en el borde superior del andén peatonal.

1.3.3. Diseño vial:

Para la realización de la vialidad del proyecto se deberá incluir los estudios de ingeniería, diseño y elaboración de planos constructivos en las vías que formaran parte del proyecto habitacional. Esto incluye:

1. Estudios geotécnicos.
2. Diseño de la estructura de pavimento para cada una de las vialidades del proyecto indicando el banco de materiales, la proporción de los materiales a utilizar tanto en base, sub base, carpeta, espesores y grado de compactación. Presentándose 3 alternativas; asfalto, adoquín y concreto hidráulico. Estableciéndose el tráfico inicial para las colectoras secundarias de 3,000 vehículos, calles 1,000 vehículos y los callejones 200 vehículos por día, el tráfico pesado de todas ellas de 5% y el índice de crecimiento 4% anual, con un horizonte de tiempo de 20 años conforme lo establece el plan regulador en cada sitio. En los planos se incluirá los resultados del estudio, aplicados en los detalles constructivos, considerando la carpeta de asfalto.
3. Diseño geométrico (planimetría, altimetría, perfiles, secciones transversales, detalles específicos, señalización vial horizontal y vertical, etc.) de las vías, conforme a su jerarquía vial y las normas de diseño establecidas en la ASSHTO, Reglamento vial vigente de la Alcaldía (ALMA) y el Manual de la SIECA.
4. En el diseño de altimetría de calles y avenidas tomar en cuenta las exigencias del sistema de agua potable.
5. Presentar el diseño de las intersecciones de las vías de acceso principal.
6. Las secciones transversales serán a cada 5m donde se diseñen curvas verticales, el resto será a cada 20m sin limitarse a ello, procurando facilitar el cálculo de movimiento de tierra y cantidades de obras.
7. En caso de que una vía colinde muy cercanamente con el borde de un cauce, en una separación menor a 5m, medidos desde el límite del andén, en las secciones transversales de la vía se debe incluir la sección propuesta para el revestimiento del cauce, indicando el nivel de fondo de dicho cauce, así como el borde del mismo.
8. Deberá presentarse un plano de señalización vial tanto horizontal como vertical conforme el Manual Centroamericano de Dispositivos uniformes para el control del tránsito.

9. Toda la vialidad deberá garantizar la seguridad de circulación tanto vehicular como peatonal, considerándose la señalización y el uso de dispositivos de seguridad como barreras, barandales en lugares de alto riesgo.
10. Para el desarrollo de esta especialidad se entregan los planos del diseño vial, planimetría, perfiles y secciones transversales suficientes para que el consultor analice con cuidado los empalmes de calles y avenidas, así como terrazas tomando en cuenta y respetando los niveles de las primeras etapas y no pueden variar.
11. Elaboración de especificaciones técnicas del proyecto.

1.3.4. Diseño de drenaje pluvial primario y secundario

Elaborar los diseños de todas las obras de drenaje pluvial primario y secundario para la captación y el buen manejo de las aguas pluviales, dentro del área destinada para el proyecto y las aguas pluviales externas que ingresan a la urbanización. Incluye el diseño de los cauces que cruzan por el terreno o están en el perímetro del mismo y la red de drenaje secundario.

Los trabajos a desarrollar para realizar el diseño se resumen de la manera siguiente: realizar dos alternativas preliminares de diseño de las obras: una con revestimiento de concreto y otra con perfilamiento de cauces naturales protegidos con estructuras de regulación de velocidades en el fondo y grama Vetiver en las laderas; las cajas de cruces vehiculares serán diseñadas con concreto reforzado. Ambas alternativas deberán ser valoradas técnica y económicamente para ser sometidas a la aceptación de la Dirección de Operaciones de INVUR, para seleccionar una y realizar el diseño definitivo y la elaboración de planos constructivos según alternativa seleccionada. Para ello atender lo indicado a continuación:

- Realizar el estudio hidrológico, utilizando el caudal de una lluvia con Periodo de Retorno (TR) de 50 años, considerando el cambio climático.
- Con ayuda del estudio hidrológico, adecuar la configuración del drenaje pluvial del proyecto respetando las condiciones topográficas del terreno.
- En la medida de lo posible, orientar la pendiente de las vías, hacia los cauces existentes si lo hay. De no ser posible lo anterior, diseñar el Sistema de Drenaje Pluvial Secundario, utilizando tragante, pozo de visita, tubería, vados, canales pequeños y estructuras similares para la mejor captación, conducción y deposición de las aguas de lluvia hacia los cauces, cumpliendo con lo normado en el reglamento de drenaje pluvial.
- Para el diseño del sistema de drenaje pluvial, se deberá realizar un análisis hidráulico detallado de los canales circundantes, con el fin de determinar el nivel de tirante máximo que estos pueden soportar bajo la carga hidráulica prevista por el caudal de aportación generado por la urbanización. Este caudal de aporte será calculado con base en los estudios de escorrentía, utilizando las metodologías y fórmulas aprobadas, tales como el método de la curva de intensidad/duración-frecuencia (IDF), considerando la zona de la urbanización y las características del terreno.
- El estudio de drenaje pluvial deberá considerar toda la infraestructura hidráulica existente que pueda verse afectada, directa o indirectamente, por el diseño del sistema, incluyendo aquella perteneciente a desarrollos vecinos. En caso de que la infraestructura existente de otra urbanización resulte impactada, se deberá proponer una solución integral que garantice la correcta conducción y descarga de los escurrimientos pluviales sin causar afectaciones a terceros, contemplando todas las obras necesarias para lograr este objetivo.
- Una vez calculado el caudal de aporte y determinado el nivel de tirante máximo del canal, la empresa consultora deberá coordinar con el Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR) para la gestión del

trámite de factibilidad del drenaje pluvial ante la Alcaldía de Managua (ALMA, para Managua). Esto será para obtener la respectiva autorización que permita verter las aguas pluviales a los canales existentes. (Aplica para los sitios de Managua), para los demás sitios se deberá de abocarse con las alcaldías municipales.

- En caso de que la solución propuesta no sea viable o no sea aprobada, la empresa consultora deberá recurrir a las soluciones alternativas previstas en los TDR, entre estas la implementación de Pozos de Infiltración. Por lo que esto no elimina la realización de los sondeos para el estudio de infiltración.
- Proponer el sistema de seguridad personal, para evitar accidentes debido a la presencia esporádica de personas en la ladera de los cauces y ramales.
- El revestimiento de los cauces, debe tomar en consideración el uso de pendiente de fondo acorde a las condiciones topográficas del terreno considerando caídas hidráulicas con el propósito de que la pendiente de fondo de los cauces genere velocidades de flujo que se encuentren en el rango permitido por el reglamento de drenaje pluvial y que la descarga de ellos hacia las estructuras de captación sea en las mejores condiciones hidráulicas.
- Para las dos alternativas preliminares el Consultor hará el diseño para el revestimiento con concreto, dimensionando el ancho y alto de las estructuras de acuerdo a los resultados del análisis hidráulico respetando lo establecido en el reglamento de drenaje pluvial de cada sitio referente a las velocidades máximas y mínimas del flujo. Para la alternativa de conformación en estado natural de los cauces, se respetará una pendiente de fondo máxima de 0.5% para reducir los daños por erosión. A la vez ubicará caídas hidráulicas estratégicamente a lo largo de los cauces, dotándolos de una pantalla de concreto reforzado a fin de evitar el deterioro de los cauces por la acción de las aguas a evacuar.
- La cantidad de cajas puentes se definirán tomando en cuenta los enlaces viales, de acuerdo con la trama urbana.
- El diseño final será consensuado entre INVUR, ALMA (Para Managua), MARENA y el Consultor. Se realizarán revisiones de los cálculos, diseños y planos constructivos del drenaje pluvial propuesto.
- En caso de existir cauces o cursos naturales externos que afecten el área de la urbanización, deberá asegurarse la conducción y descarga de los mismos a los cauces a diseñar en la urbanización.
- En caso de existir obras que se deben demoler o realinear se deberá reflejar claramente en los planos de diseño.
- Toda la tubería de drenaje pluvial a proponer en el diseño deberá ser de concreto reforzado conforme especificaciones ASTM C76-72T Clase II Pared B.
- La pendiente mínima para la tubería pluvial será de 0.5%.
- La velocidad mínima del agua será aquella que proporcione la pendiente mínima de la tubería.
- El diseño del sistema de Drenaje Pluvial Secundario debe obedecer al estudio hidrológico e hidráulico del sitio.
- El Periodo de Retorno (TR) para el diseño del sistema de drenaje pluvial será de 50 años. Se debe de utilizar Curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia (I-D-F) actualizadas y elaboradas por el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER). Para cada una de las obras propuestas se debe estimar el caudal de diseño con el periodo de retorno correspondiente y considerar los coeficientes de escorrentía conforme a las características del sector.
- Para el cálculo de los caudales aplicar factor de cambio climático.
- En área de tránsito vehicular se debe respetar una profundidad de relleno mínima de 0.80m sobre el lomo del tubo. En áreas sin tránsito vehicular el relleno mínimo será de 0.50m.
- El diámetro mínimo de la tubería será de concreto reforzado de 21" para la red principal y 18" para conectar los tragantes a sus respectivos pozos de visita pluvial.

- El

Diseñador utilizará como guía el reglamento de drenaje pluvial para el área del municipio de cada sitio, además de textos de Hidrología e Hidráulica, según lo establece la sana práctica de la Ingeniería, para respaldar su diseño.

- Se deberá entregar la memoria de cálculo hidrológica donde se incluya las tormentas de diseño consideradas para todas las obras hidráulicas propuestas, así mismo, describir el método de diseño empleado para el cálculo de caudales. Se debe anexar de igual forma la memoria de cálculo hidráulica de cada obra propuesta. Los documentos deben describir con total claridad la lógica del procedimiento de análisis.
- En los planos debe incluirse planos topográficos, plano de diseño pluvial (plano de conjunto, planta-perfiles, secciones transversales y detalles estructurales). Además, deberá incluirse planos de detalles hidráulicos de las obras propuestas y notas generales y otros que a su debido tiempo se soliciten para completar el set de planos constructivos que demanda la sana práctica de la Ingeniería. Los detalles más complejos deben mostrarse ampliados.

1.3.5. Diseño Hidrosanitario

7.1.5.1 Sistema de agua potable

- a) El consultor deberá definir demandas y dotaciones de agua según la población a servir. Se establecerán los periodos de diseño de las estructuras del sistema a construirse, de acuerdo a las normas vigentes del ANA.
- b) El diseño de la red de agua contara con: Pozos de abastecimiento de agua potable, Línea de impulsión, tanques de almacenamiento de agua potable, redes de distribución y línea de aducción y todos los diseños se realizarán de acuerdo adecuada a las normas del ANA.
- c) El método de cálculo para determinación de la demanda y dotación se realizará en base a la Norma NTON 09007-19 de la Autoridad Nacional del Agua (ANA), además de la población por vivienda se deberán considerar el consumo de las edificaciones propuestas como equipamientos, la demanda de parques, áreas verdes, comercios, etc.
- d) Después de analizado las condiciones del sitio y los alcances de la fase a diseñar, el Consultor hará la propuesta que mejor convenga desde el punto de vista técnico y económico. Todo lo necesario para que el nuevo desarrollo urbanístico cuente con la infraestructura que garantice la continuidad, conductividad y cobertura total del vital líquido, tanto habitacional, institucional, de parques y comercio.
- e) Conforme normas que establece ANA, se deberán de ubicar dentro del área de diseño los pozos de agua potable necesarios para suplir la demanda que genere la población a servir, así como los caudales que puedan generar comercios, instituciones, etc. Dentro de este acápite incluye el diseño del pozo, sarta de bombeo, equipamiento electromecánico, diseño arquitectónico y estructural de todas las infraestructuras. Con sus casetas de operador, de cloración, parqueos, cerramiento, etc.
- f) El consultor deberá de diseñar la línea de impulsión en hierro fundido dúctil provenientes de las fuentes de abastecimiento (pozos de agua potable), las cuales deben de poseer la capacidad para transportar la demanda requerida, así mismo se deberá revisar los efectos de los gradientes hidráulicos que se puedan generar en las líneas de impulsión, para esto se deberá de emplear el programa Bentley Hammer Connect Edition Update 2 10.02.02.06; en caso que se generen trasientes se deberá de proponer los dispositivos de protección más adecuados.
- g) Se deberá de realizar el diseño de los tanques de almacenamiento de agua potable los cuales deberán de satisfacer las demandas máximas que se presenten durante la vida útil del sistema y mantener las reservas que garanticen hacer frente, tanto a los casos de interrupciones en el suministro de energía,

como

en los casos de daños que sufran las líneas de conducción o de cualquier otro elemento. El diseño de los tanques incluye todos sus componentes hidráulicos y estructurales.

- h) El diseño de la red de agua potable deberá de incluir uno o varias líneas de aducción de donde se derivarán las líneas de distribución hacia las distintas calles y avenidas para abastecer a cada una de las viviendas, comercios, instituciones, parques, equipamientos, etc. Cabe destacar que a la línea de aducción no se le deberá de conectar ninguna conexión domiciliar. Para el diseño de las redes de distribución se deberá de entregar un modelo hidráulico en el programa WaterGems Connect Edition Update 2 versión 10.02.03.06. Este modelamiento hidráulico debe de incluir los análisis establecidos en las normas vigentes del ANA. **Así mismo, para la aprobación del diseño de redes de AP ante ENACAL, se deberá contemplar las memorias, modelos y cálculos que sean solicitados por la entidad para el proceso de gestión y autorización de los diseños.**
- i) La consultoría también explorará la opción de un nodo de conexión que sirva de punto de acople a la red existente de ENACAL. Si se llegara a estimar esta opción la empresa se encargará de diseñar los demás componentes necesarios para abastecer a la población, de igual forma incluir el diseño desde el punto de acople hasta la red de distribución interna de la urbanización.
- j) Se deberá de presentar el manual de operación y mantenimiento de cada uno de los sistemas propuestos desde el pozo de agua potable, línea de impulsión, tanque de almacenamiento, línea de aducción y redes de distribución.
- k) El Consultor incluirá en el diseño todos los detalles constructivos para los acoples de las tuberías, detalles de conexiones hasta el medidor de flujo, mostrados en isométricos, etc. Incluirá todos los detalles de estructuras soportes cuando las tuberías crucen por cauces y/o se adosen a paredes de las cajas puentes.
- l) El diseñador incluirá en su propuesta la ubicación de hidrantes situados en áreas de andenes, sobre avenidas o calles de fácil acceso, de acuerdo a las normas del ANA.
- m) Todos los materiales y accesorios que se propongan no deben contener ingredientes solubles en agua en una cantidad tal que su migración en determinadas cantidades en el agua sea tóxica y no permitida, según las normas de calidad OPS/OMS para el agua potable.
- n) Se deberá proporcionar las especificaciones técnicas constructivas como también de materiales a utilizarse que cumplan con la última versión de las Normas ASTM D-2241, D-1598 y D-1599, ISO y/o AWWA en su última edición.
- o) Se deberá de presentar el Manual de Operación y mantenimiento de cada uno de los sistemas propuestos.
- p) Se deberá entregar memoria de cálculo del sistema de agua potable teniendo en cuenta los criterios de diseño y las normas de ENACAL. El consultor deberá presentar planos y memorias de cálculos aprobadas por ENACAL.

7.1.5.2 Sistema de agua sanitaria

- a) Se deberá diseñar la red de agua sanitaria de la Urbanización, de acuerdo a la cantidad de viviendas que resulten, las edificaciones institucionales como equipamientos, la demanda de parques, etc. El diseño será elaborado en base a lo que establece las Guías Técnicas Para el Diseño de Alcantarillado Sanitario y Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales del ANA antes INAA.

- b) El diseño del sistema de alcantarillado sanitario se ejecutará de preferencia a través de redes por gravedad, considerando la conexión a la red principal. En caso de no llegar con los niveles necesarios se deberá de emplazar un sistema de rebombeo.
- c) Se deberá proporcionar las especificaciones técnicas constructivas como también de materiales a utilizarse que cumplan con la última versión de las Normas ASTM D-2241, D-1598 y D-1599, ISO y/o AWWA en su última edición.
- d) Establecerán todos los periodos de diseño para todas las infraestructuras a construirse como lo dictan a las "Guías Técnicas para el Diseño de Alcantarillado Sanitario y Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales" del ANA.
- e) El sistema de aguas negras debe de estar diseñado conforme a la altimetría y planimetría de la urbanización, altimetría propuesta en los diseños viales.
- f) El diseño propuesto en el modelo hidráulico deberá de poseer velocidades, tirantes, tensión de arrastre de acuerdo a lo establecido en las guías técnicas del ANA.
- g) Se deberá de incluir planos de detalles generales y específicos, especialmente cuando existan cruces especiales bajo cauces, etc.
- h) Se deberá de presentar el Manual de Operación y mantenimiento de cada uno de los sistemas propuestos.
- i) El Consultor realizara el diseño de toda la red llevándolo hasta cada lote, al punto de acople con la caja de registro (indicar en plano la ubicación de la caja de registro para cada lote). La red interna de agua sanitaria dentro de cada vivienda no forma parte de los alcances del Consultor.
- j) Se deberá entregar memoria de cálculo del sistema de agua sanitaria teniendo en cuenta los criterios de diseño y las normas de ANA. El consultor deberá presentar planos y memorias de cálculos aprobadas por ENACAL.
- k) Para el diseño de la red sanitaria se deberá de presentar un modelo hidráulico en el programa Sewergems Connect Edition 10.00.00.40.
- l) La memoria de diseño para el diseño de agua potable y sanitario deberá de incluir sin limitarse:
- Portada
 - Resumen ejecutivo
 - Índice
 - Tabla de imágenes, cuadros, ilustraciones, etc.
 - Introducción
 - Macro y micro localización
 - Objetivos
 - General
 - Específico
 - Metodología del diseño
 - Cálculos
 - Resultados
 - Incluir tablas de resultados
 - Conclusiones
 - Bibliografía

Utilizar

las normas APA y emplear letra tipo Arial para títulos en negrita tamaño 14 y 12, para párrafo tamaño 12.

Las memorias se deberán entregar en formato Word y PDF.

1.3.6. Diseño Estructural

- a) Incluye el diseño estructural de todas las obras que resulten del sistema vial, de drenaje pluvial, hidrosanitario, etc.
- b) Se deberá establecer todos los criterios para el diseño estructural tanto en la parte sísmica, viento, cargas de suelo, etc., de puentes, cajas puentes, túneles, canales, cabezales, muros en obras hidráulicas y de vialidad, obras verticales (casetas, tanques de agua potable), todas las obras soportes de las alcantarillas y demás, que requieran diseño estructural.
- c) Incluye el diseño de los tanques de almacenamiento de agua, sus torres, muros de retención, casetas de operador, casetas de cloración, cerramiento de malla ciclón, etc.
- d) Los diseños estructurales de las obras de "Diseño de drenaje pluvial primario y secundario" se realizarán con las dos versiones indicadas en el numeral 6 de los alcances de drenaje pluvial. (Versión con revestimiento en concreto y secciones naturales).
- e) Los diseños de muros de retención serán diseñados de manera óptima, separándolos con rangos de alturas, indicando sus ubicaciones mediante los estacionados. Estos muros tienen que mostrarse en la planta de conjunto de las diferentes especialidades diseñadas.
- f) Todas las obras de canales y estructuras de cruce vehicular, con sus dimensiones finales de diseño, deben mostrarse en cada especialidad diseñada.
- g) La cantidad de cajas puentes se definirán considerando la trama urbana y el enlace vial entre sectores, los rellenos sobre estas cajas deben de ser los mínimos posibles, manteniéndose en rangos de 0.40m a 0.45m, para optimizar los diseños de canales y estas estructuras de cruce.
- h) En caso de las cajas puentes y puentes, se deberá de diseñar todos sus elementos incluyendo estribos, vigas maestras tableros, losas de aproximación, muros de contención, aletones de entrada y salida, barandales, taludes. Mejoramiento de suelos para las cimentaciones.
- i) En caso de los cauces se deberá incluir todos los diseños de las secciones estructurales, con sus cabezales de entrada y salida, caídas, mejoras de sus fundaciones, etc.
- j) Se diseñarán todas las estructuras de drenaje pluvial y de otras especialidades que resulten en estas etapas del proyecto. Diseño de conexiones de alcantarillados pluviales hacia las paredes de los cauces, tragantes típicos y especiales, pozos de visita especiales sanitarios y pluviales.
- k) Los diseños de cada estructura contarán con todos los detalles necesarios, detalles ampliados, notas generales y especiales, etc. Ordenados y organizados según la especialidad que corresponde.
- l) Además de los estudios técnicos, diseños, especificaciones técnicas, memorias de cálculo estructural, el Consultor entregará las normas que sustentan dichas memorias.

7.1.7.1 Diseño de puentes, cajas puentes, túneles, canales y otros

Para el diseño de estas obras se deberá establecer el diseño según los siguientes códigos:

- m) Normas ASSHTO.

- n) Reglamento nacional de la construcción RNC-07 (Nicaragua) y Reglamento nacional actualizados a la fecha.
- o) American Concrete Institute – ACI 318-19.
- p) Se deberá justificar técnicamente en la memoria de cálculos todos los aspectos a considerar en el diseño, detallado claramente y de acorde a los códigos de diseño y teoría estructural.
- q) Se deberá hacer énfasis en el diseño sísmico de las estructuras.
- r) Con resultados de los estudios de suelo correspondientes y teoría de mecánica de suelos, se justificará claramente el tipo de cimentación a utilizar

7.1.7.2 Diseño de estructuras verticales

- s) Se deberá establecer todos los criterios para el diseño estructural tanto en la parte sísmica, viento, cargas de suelo correspondientes para estructuras verticales.
- t) El diseño de cada caja puente contara con sus detalles constructivos organizados de manera independiente. Cada planta de estas estructuras se mostrará de manera ampliada con sus coordenadas para replanteo.
- u) Para el diseño de estas obras se deberá establecer el diseño según los siguientes códigos:
 - a. Reglamento nacional de la construcción RNC-07 (Nicaragua) y Reglamento nacional actualizados a la fecha.
 - b. American Concrete Institute – ACI 318-19.
 - c. ANSI/AISC 360-16 – American Institute of Steel Construction
 - d. ANSI/AISC 341-16 – American Institute of Steel Construction
 - e. Norma mínima de diseño y construcción de concreto estructural CR-001 (Nicaragua).
 - f. Norma mínima de diseño y construcción de mampostería MP-001 (Nicaragua).
- v) Se deberá justificar técnicamente en la memoria de cálculos todos los aspectos a considerar en el diseño sísmico, detallado claramente y de acorde a los códigos de diseño y teoría estructural.
- w) Se deberá hacer énfasis en el diseño sísmico de las estructuras.
- x) Se deberá justificar todos los parámetros de mecánica de suelo según los estudios de suelo correspondientes y teoría de mecánica de suelos.
- y) En caso del diseño de tanques de agua potable se deben seguir todos los procedimientos correspondientes para los criterios de diseño para este tipo de estructuras con sus respectivas justificaciones técnicas.

VIII. Normas y reglamentos para el diseño

1.4. Normas para el diseño vial

Normas ASSHTO

Reglamento vial vigente de la Alcaldía de Managua

Manual de la SIECA

Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes de Control de Transito

NIC-2019

1.5. Normas para el diseño estructural

Para la selección de cargas, combinaciones y requisitos sísmicos: Reglamento nacional de la construcción RNC-07 (Nicaragua).

1.6. Normas para el diseño de concreto reforzado

American Concrete Institute – ACI 318-19

Norma mínima de diseño y construcción de concreto estructural – CR-001 (Nicaragua).

1.7. Normas para el diseño de acero

ANSI/AISC 360-16 – American Institute of Steel Construction.

ANSI/AISC 341-16 – American Institute of Steel Construction.

Norma mínima de diseño y construcción general de Acero – AE-001 (Nicaragua).

1.8. Normas para el diseño de mampostería

Norma mínima de diseño y construcción de mampostería – MP-001 (Nicaragua).

Todo diseño debe ir justificado para condiciones de alta sismicidad y con cada caso particular de configuración estructural, deben tomarse en cuenta las cargas dinámicas de los juegos en el análisis de las estructuras.

Para el análisis de las estructuras el Consultor hará uso de programas avanzados de diseño que permitan determinar las solicitaciones a que estarán sujetos los diferentes elementos estructurales en su etapa de construcción y operación. El Consultor indicara los programas a utilizar.

1.9. Normas y reglamentos para el diseño hidrosanitario y de drenaje pluvial

Para tener un funcionamiento óptimo de los sistemas a diseñar se deberá cumplir con las siguientes normas:

HIDROSANITARIO

- e) The Association of Pool y Spa Professionals (APSP).
- f) National Swimming Pool Fundation.
- g) Decreto No.52 – 98 Reglamento de la ley General de Servicios de Agua Potable y alcantarillado sanitario.
- h) NTON 09-007-19 Norma Obligatoria Nicaragüense, diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable.
- i) Guías Técnicas para el Diseño De Alcantarillado Sanitario Y Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales.
- j) Uniform Plumbing Code, 2003.
- k) "Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones" del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica, 1991.
- l) Normas de la asociación nacional de protección contra incendios (NFPA).
- m) Norma técnica Obligatoria Nicaragüense de Instalaciones de Protección Contra Incendios.

DRENAJE PLUVIAL

- n) NIC-2019.

- o) Reglamento de Drenaje Pluvial de ALMA o del sitio.
- p) Normas Internacionales de diseño.
- q) Efecto del cambio Climático PMES.

IX. Productos esperados y entrega del proyecto

Los productos esperados consisten en el diseño completo de todas las especialidades enunciadas en este documento, reflejados en:

- r) Un juego de planos constructivos de cada una de las especialidades diseñadas debidamente firmadas por los diseñadores. Diseño de agua potable con aval de ENACAL.
- s) Documento de especificaciones técnicas. En documento impreso y en archivo electrónico en Word y PDF. Incluyendo procesos constructivos y propuesta de control de calidad.
- t) Las respectivas memorias de cálculos de todos los diseños realizados para cada una de las especialidades. Documento en formato Word y PDF. Incluye las normas aplicadas en cada diseño.
- u) El presupuesto estimado de todo el proyecto, resumido y desglosado.
- v) El documento de Estudio Ambiental. Con Aval de MARENA
- w) Los informes con los resultados de los estudios geológicos y geotécnicos. Con Aval de INETER.
- x) El informe y planos del levantamiento topográfico complementario del terreno integrado en el levantamiento general de todo el proyecto.
- y) Planos y documentos impresos y en archivo electrónico.

Previo a la entrega final, el Consultor entregará a la Dirección de Operaciones de INVUR un juego de planos y documentos impresos para su debida revisión. Una vez que el consultor haga las correcciones hará la entrega final del proyecto.

Junto con los planos constructivos impresos y en archivo digital (AutoCAD y Civil 3D), el Consultor deberá entregar un documento en formato Word y PDF de las memorias de cálculo de todos los sistemas diseñados. Se podrá entregar un documento con las memorias del sistema urbanístico y de vialidad, otro que contenga las memorias hidrosanitarias, pluvial y el de diseño estructural.

X. Planos constructivos a entregar por parte del consultor

Los diseños que conforman el proyecto se entregarán en formato digital (Civil 3D) y también dibujados en AUTOCAD (versión actual al momento de la entrega), y organizados de manera independiente para las diferentes especialidades y como mínimo se conformará de los siguientes Planos:

Carátula General

Mostrar el nombre del proyecto, así como la ubicación en un mapa del municipio de cada sitio; incluyendo índice General del contenido de los planos, cuadro con firmas de los responsables que presentan y aprueban. Esta hoja es única para todo el conjunto de planos.

Plano topográfico

De todo el terreno en las condiciones actuales. Incluyen la información actual altimétrica y planimetría de los levantamientos del terreno, BMS, datos del polígono, límites del terreno, tabla de derrotero, ubicación y accesibilidad en su contorno, curvas de niveles, cauces existentes y planos de planimetría y replanteo de la propuesta urbana. Toda la información debe incluir perfiles y secciones transversales del terreno.

Los

planos que se detallan a continuación son válidos para todas las especialidades a entregar; urbanístico y terrazas, vialidad, drenaje pluvial, agua potable y sanitaria, estructural. Los planos de cada una de estas especialidades se organizarán de manera independiente y contendrá lo siguiente:

1.10. Planos de diseño urbanístico

1.10.1. Planta general del diseño

Muestra en planta el trazado horizontal del proyecto con toda la información; estacionados, datos de curvas, acotaciones, infraestructura a remover, etc. Es la planta general y cada especialidad tendrá su propia planta.

En esta planta se mostrará los límites del terreno, los bloques de viviendas identificando cada bloque con un nombre y cantidad de lotes que contiene, la lotificación completa, las áreas de parques y del equipamiento urbano, los nombres de las calles y avenidas, andenes, los accesos viales, paradas de buses, cauces. Además, la zonificación de las etapas de construcción.

De igual manera se debe mostrar los tanques de agua potable con toda el área donde se proyecta estacionamiento, cerramiento, casetas de operador, etc. Esta misma información se expresará en cada planta del resto de especialidades como el de vialidad, hidráulico, hidrosanitario, etc.

1.10.2. Planimetría y coordenadas de lotes

Este plano contendrá:

1. Dimensiones por cada lote, vértices por cada lote, numeración del lote y área en m².
2. Ubicaciones de la vivienda en cada uno de los lotes (la planimetría de la vivienda será suministrada por el contratante).
3. Tablas de coordenadas, área en m² y vr², además del perímetro para cada lote.

1.10.3. Altimetría de terrazas

4. Planta ampliada indicando niveles por cada terraza a construir.

1.10.4. Replanteo de terrazas

5. Planta indicando replanteo de las terrazas de la lotificación.
6. Tablas de coordenadas y segmentos de terrazas.

1.10.5. Planta perfil longitudinal y transversal

Mostrar en planta el alineamiento horizontal del proyecto, así como la información topográfica actual del perfil del eje del diseño. Esta información también se mostrará de manera transversal al menos en el extremo sur, norte y dos en el área central.

1.10.6. Hojas de secciones transversales

Incluye las secciones transversales de construcción, que muestra las condiciones topográficas existentes y la proyección del diseño. En estas secciones se tienen que señalar los niveles de las terrazas, los niveles de las calles y sus pendientes, cunetas, andenes, rampas, cauces etc. Hasta el empalme con las etapas anteriores.

En estas secciones transversales se reflejará los elementos arquitectónicos como áreas de protecciones de taludes o muros en terrazas y cauces, andenes, diseño de tratamiento típicos de parques, etc. Todos los elementos que conforman el diseño.

1.10.7. Hojas de Secciones Transversales Típicas

Incluye las secciones transversales típicas de construcción, detalles auxiliares de diseños, normas y notas generales, detalles de accesibilidad a los lotes como cunetas, rampas, andenes etc.

1.10.8. Hojas de detalles y notas generales

Debe contener todos los detalles y notas generales que aclaran el diseño y el proceso constructivo.

1.10.9. Hojas de Resumen de Cantidades de Obra

Mostrar las cantidades de obra en cada concepto de trabajo, incluyendo el resumen de obras.

1.11. Planos de diseño vial

1.11.1. Diseño vial y Movimiento de Tierra

Debe de incluir como mínimo y sin ser limitante el plano de conjunto indicando los derechos de vías de rodamiento, planos planimétricos y altimétricos, perfiles, secciones de diseño de las vías, planos de replanteo, de geometría vial y terrazas, altimetría de terrazas, señalización vial y detalles, etc.,

1.11.2. Planta general del diseño

Muestra en planta el trazado horizontal del proyecto con toda la información; nomenclatura general, estacionados, datos de curvas, acotaciones, información de PI's, coordenadas, BM'S, ángulos de deflexión en alineamientos, etc.

1.11.3. Plano altimétrico

Muestra en planta el trazado horizontal del proyecto con toda la información sobre los niveles diseñados, en el eje de cada vía y al pie de cuneta en cada banda, además el nivel de andén en el borde final de cada vía, colocar niveles en el pie de cuneta de cada curva de enlace en intersecciones.

1.11.4. Planta perfil longitudinal

Mostrar en planta el alineamiento horizontal y perfil de cada calle y avenida, con la información topográfica, niveles de rasante de diseño en el perfil y de terreno natural, longitud de curvas verticales, K de diseño, pendientes longitudinales, estación y elevación de todos los PI's verticales, especificar las intersecciones en las vistas de perfil.

1.11.5. Hojas de Secciones Transversales

Incluye las secciones transversales de construcción de cada vía a cada 20 m de distancia, que muestra las condiciones topográficas existentes y la proyección del diseño. En estas secciones se tienen que señalar los niveles de las terrazas proyectados como mínimo 5m después del andén con su pendiente de terraza, los niveles de rodamiento (eje y borde de cuneta), pendientes, cunetas, andenes, rampas, cauces etc.

En estas secciones transversales se reflejará los elementos arquitectónicos como áreas de protecciones de taludes o muros en terrazas y cauces, andenes, etc. Todos los elementos que conforman el diseño.

1.11.6. Plano de detalles y notas generales

Incluye las secciones transversales de diseño de cada vía diseñada, detalles auxiliares de diseños, normas y notas generales. Debe contener todos los detalles y notas generales que aclaran el diseño. En estos detalles se debe incluir los diseños de las estructuras de pavimento, detalles típicos de andenes, cunetas, bordillos, losas de rodamiento, etc.

1.12. Planos del diseño hidráulico primario y secundario

Debe de incluir como mínimo y sin ser limitante el plano de conjunto indicando los derechos de cauces, secciones típicas de las redes pluviales, planos detallados planimétrico y altimétricos desglosados en plantas perfiles, secciones transversales de cada cauce o alcantarilla, planos de replanteo de cada una de las obras de drenaje pluvial en el conjunto, detalles hidráulicos, notas generales y específicas. Incluye planos de:

1.12.1. Planta de conjunto del diseño

Muestra en planta el trazado horizontal de los sistemas Primario (cauces) y Secundario (alcantarillas), con toda la información; nombres o identificación, estacionados, datos de curvas, acotaciones, derechos de cauces, ubicación de cajas puentes o puentes vehiculares, red de alcantarillado secundario con pozos de visita, tragantes, cajas tragantes, etc.

1.12.2. Planta perfil longitudinal

Mostrar en planta el alineamiento horizontal del proyecto, así como la información topográfica actual y el perfil del eje del diseño hidráulico de cada sistema pluvial (Primario y Secundario). Esta información es válida para cada cauce, y red de alcantarillado pluvial diseñado.

1.12.3. Hojas de Secciones Transversales

Incluye las secciones transversales de construcción de cada cauce a cada 20 m de distancia, que muestra las condiciones topográficas existentes y la proyección del diseño considerando la sección estructural, (sección del cauce con espesores según el diseño estructural). En estas secciones se tienen que señalar los niveles de las calles colindantes con el cauce, terrazas, cunetas, andenes, rampas, etc. En estas secciones transversales se reflejará la sección del cauce, los elementos de protecciones de taludes o muros, andenes, calles etc.

Incluye la sección transversal de entrada, salida y secciones interiores de caja puente según la separación establecida. Todos los elementos que conforman el cauce y a cada lado abarcando el derecho del mismo.

1.12.4. Hojas de Secciones Transversales de diseño estructural

Incluye las secciones transversales para construcción de cada cauce diseñado, detalles auxiliares de diseños, normas y notas generales, detalles constructivos estructurales con todos sus componentes.

1.12.5. Plano de detalles y notas generales

Debe contener todos los detalles y notas generales que aclaran el diseño y el proceso constructivo del diseño hidráulico. En estos planos se debe incluir los diseños estructurales de los cauces, las estructuras o detalles típicos de los muros de cabezales de entrada y descargas, etc.

1.12.6. Nota especial

- i. Para cada caja puente o puentes vehiculares que se diseñen, se deberá de armar un conjunto de planos separados, que serán integrados al final del juego de planos del diseño hidráulico y estará compuesto de una planta general, un plano ampliado con sus datos de replanteo, el plano de perfil longitudinal, tres secciones transversales (uno en el estacionado de inicio aguas arriba, el estacionado central y otro en la salida aguas abajo de dicha estructura), en estas secciones se mostraran todos los componentes del diseño, el plano de detalles constructivos, las notas generales y especificaciones de materiales o procedimientos.
- ii. Para el juego de planos del alcantarillado a base de tuberías, pozos de visita, tragantes, vertedores etc. Se deberá de formar el juego de planos con los mismos planos desglosados para el drenaje primario.
- iii. En el orden de presentación de planos, los de drenaje primario junto con las cajas puentes –puentes vehiculares, seguidos del drenaje secundario. Cada uno con sus detalles estructurales y notas generales para el proceso constructivo.

1.13. Planos del diseño hidrosanitario

Diseño del Sistema de Agua Potable y Sistema Contra incendios: debe de incluir como mínimo y sin ser limitante el plano de conjunto indicando las redes de aguas potable planos detallados planimétrico y altimétricos

desglosados en plantas, perfiles, secciones transversales, planos de replanteo, plano de detalles y notas generales, etc. El diseño deberá ser coordinado y revisado en conjunto entre los especialistas del Consultor y ENACAL y los especialistas del Contratante.

1.13.1. Sistema de agua potable

Igual que el resto de sistemas diseñados contara con;

1. Plano de conjunto red de agua potable
2. Planta ampliada red de agua potable
3. Detalles y notas generales de agua potable; incluye detalles de puntos de acople a tubería existente.
4. Detalle de ubicación de cruce de tubería con cajas puentes

1.13.2. Sistema de aguas sanitarias

5. Planta de conjunto sanitario
6. Planta ampliada diseño sanitario sobre cada avenida, calle y callejones, tablas de datos de pozos sanitarios (Nombre PVS, Altura de perfil del cono, nivel de tapa, nivel de fondo, altura, coordenadas)
7. Perfil diseño sanitario sobre cada avenida y calle
8. Detalles sanitarios y notas generales: detalles de PVS y notas generales, detalles de cajas de registro, PVS cilíndrico reforzado, tablas de identificación de pozos con sus niveles de tapas y fondos, y demás información.

1.14. Planos del diseño estructural

En la parte final de cada grupo de planos organizados por las obras diseñadas de las diferentes especialidades, se integrarán los diseños estructurales. Ejemplo, al final de los planos del diseño vial, se integrarán los planos del diseño estructural de muros de contención para la vía, indicando los estacionados de inicio y final de cada tipo de muros.

En el caso de las cajas puentes, puentes vehiculares, cauces, etc., los detalles estructurales formaran parte del grupo de planos constituidos para dichas obras, sin mezclar sus detalles estructurales con el resto de obras.

En caso de las cajas puentes y puentes, se deberá de diseñar todos sus elementos incluyendo estribos, vigas maestras tableros, losas de aproximación, muros de contención, aletones de entrada y salida, barandales, taludes. Mejoramiento de suelos para las cimentaciones. Todos estos detalles se mostrarán independientes para cada caja puente o puente vehicular.

Los diseños estructurales de los cauces estarán bien identificados con los nombres que se decidieron, se deberá incluir todos los diseños de las secciones estructurales, con sus cabezales de entrada y salida, caídas, mejoras de sus fundaciones, etc.

Diseño de conexiones de alcantarillados pluviales hacia las paredes de los cauces, tragantes típicos y especiales, pozos de visita especiales sanitarios y pluviales.

Los planos de los tanques de agua potable sobre suelo o torre, se armarán de manera separada, con todos sus elementos estructurales, mejora de sus fundaciones, etc. Incluye los diseños de las casetas, cerramiento perimetral, parqueos, etc., pero como parte del sistema de agua potable.

Los detalles estructurales para cada sistema diseñado como las terrazas, vialidad, agua potable, agua sanitaria, etc., se incorporarán al final del juego de planos de cada una de estas especialidades diseñadas.

Cada

juego de planos se entregará con las debidas notas estructurales, detallando las mejoras a realizar en las cimentaciones, los % de compactación, la resistencia del concreto, el tipo de acero a utilizar acero estructural y varillas de refuerzo.

Las notas generales son parte fundamental de las especificaciones técnicas que se redactaran.

XI. Anexos

ANEXO 1: TDR PARA ESTUDIOS GEOLÓGICOS

ANEXO 2: TDR PARA ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

ANEXO 3: TDR PARA LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

ANEXO 4: NORMAS Y LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y NORMAS O TÉCNICAS FUNDAMENTALES PARA ELABORACIÓN DE PLANOS

ANEXO 5: TDR PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS HIDROSANITARIOS

ANEXO 6: TDR PARA ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO 7: DISEÑO ELÉCTRICO

ANEXO 8: ESTUDIO HIDROGEOLOGICO

ANEXO 9: PLANOS MODELOS

ANEXO 10. TDR PARA EL DESMONTAJE DE ESTRUCTURAS METALICAS (SILOS)

ANEXO 11. TDR PARA DISEÑO Y DESARROLLO DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL

1.15. ANEXO 1: TDR PARA ESTUDIOS GEOLÓGICOS

ESTUDIOS GEOLÓGICOS - METODOLOGÍA PARA ESTUDIOS GEOLÓGICOS

1.15.1. Introducción

Como parte de los planes de desarrollo para la implementación de proyectos habitacionales de interés social, el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, a través del Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR), pretende ejecutar proyectos de construcción de viviendas dignas de interés social en estas urbanizaciones. Para tal fin se realizarán los estudios técnicos que permitan desarrollar un proyecto seguro y con las condiciones adecuadas para la población.

Con el interés de crear circunstancias seguras a los pobladores, dentro del marco de los servicios técnicos a contratar, el consultor a cargo del diseño de la urbanización en los terrenos, incluirá en los alcances a ofertar, los estudios geológicos enmarcados en el riesgo sísmico del emplazamiento del proyecto, con el propósito de determinar la existencia de fallamiento superficial y la dirección en la que se encuentren.

1.15.2. Localización del proyecto

Los sitios donde se llevarán los estudios serán los polígonos presentando en los mapas de ubicación para el emplazamiento de cada una de la urbanización Managua, La Paz Centro, Chinandega y Rivas.

1.15.3. Objetivos

1.15.3.1. Objetivo general

Este estudio tiene como principal objetivo determinar la existencia de fallas superficiales utilizando métodos directos de investigación como: la excavación de trincheras y calcatas, apoyados de estudios previos en los terrenos.

1.15.3.2. Objetivos específicos

1. Determinar la existencia de fallas activas, fracturas u otras perturbaciones geológicas significativas en los terrenos de estudio con incidencia directa (exposición al riesgo) en la Urbanización.
2. Zonificar los terrenos referidos en base a la información y resultados obtenidos del estudio.
3. Elaboración de columna estratigráfica.
4. Elaboración de Planos de Zonificación sísmica, a partir de la información geológica obtenida. Los mapas y planos se elaborarán en escalas adecuadas para que la información pueda ser correctamente interpretada.
5. Preparar el informe de estudio Geológico con Énfasis en Riesgo Sísmico por Fallamiento Superficial.
6. Identificar las áreas potenciales de yacimientos para la explotación de materiales naturales de construcción.
7. Conseguir información geológica de la zona (morfología, estratigráfica, litología, tectónica), cortes geológicos, con sus mapas y la memoria general que incluya tanto la descripción como la localización y características de todos los grupos geológicos presentes en el terreno motivo de estudio.
8. Determinar las restricciones en el uso de este terreno y obtener el AVAL de INETER sobre los resultados obtenidos.

1.15.4. Metodología de los estudios a realizar

La metodología básica y directa para la ejecución del estudio de zonificación por fallamiento superficial será la geológica: soportada por la observación y descripción directa de afloramientos, cortes y cauces en el terreno y/o su periferia que permitan obtener información geológica válida para su evaluación, y cumplir con las normas y con la Guía de elaboración de estudios geológicos de INETER.

El Consultor recopilará los resultados de estudios anteriores realizados en el sitio o en lugares aledaños. Todos los antecedentes o informes próximos al terreno de estudio y todos los datos, de topografía, geofísica y estudio de suelo entre otros.

Recopilación y revisión bibliográfica, consulta e interpretación de mapas, estudio de fotos aéreas, cuyos resultados serán incluidos en el informe final de estudio geológico. La descripción e interpretación de los antecedentes se revisará con información de estudios que puedan aportar información, ya sean estudios geotécnicos y/o geofísicos. Estos resultados pueden formar parte del informe como fines de conocimiento teóricos, los cuales deberán ser correlativos entre ellos.

El Consultor presentará la metodología a utilizar según la sana práctica que los estudios de esta naturaleza demandan, y según la experiencia sobre los trabajos similares que ha realizado.

1.15.4.1. Trabajos de campo

El consultor realizará los estudios en campo iniciando con el reconocimiento cuidadoso del sitio y sus alrededores, con el objetivo de estudiar las condiciones locales y así organizar en el campo de estudio el estaqueado de las trincheras en el caso de ser más de una. Cada punto estará geo referenciado con sus coordenadas, etc.

El Consultor contará con los servicios profesionales de un geólogo debidamente acreditado por INETER, quien será el encargado de describir a detalle los rasgos físicos del sitio y su entorno: cauces, elevaciones, depresiones, grado de pendiente, cobertura superficial; afloramientos, cortes, lineamientos y fracturas.

El Consultor orientará perpendicularmente a los alineamientos estructurales (fractura y/o fallas geológicas) las trincheras exploratorias, y éstas deberán cubrir la totalidad del sitio o los puntos de mayor interés a investigar. Si estos requerimientos no se cumplen el Consultor deberá justificarlo razonablemente en su informe.

1.15.4.2. Estudios Geológicos por Método de Trincheras

El Consultor orientará la ejecución de las trincheras o excavaciones transversalmente a los lineamientos geológicos previamente identificados en el mapa de fallas; en caso de más de una trinchera o perfil éstas deberán estar separadas entre sí no más de 100 metros según las normas, medidos en la dirección de las estructuras a investigar. Las trincheras a excavar tendrán dimensiones mínimas de 0.60 metros de ancho por 3.50 a 3.00 metros de profundidad y longitud de cubrimiento igual al ancho total del lote.

La pared Norte de la trinchera será objeto del levantamiento y cartografía geológica, en la escala 1:50, en las direcciones horizontal y vertical, comenzando de Oeste a Este. La distancia de referencia entre los puntos de observación en la pared de la trinchera será de 5 metros aproximadamente.

El Consultor deberá describir la litología de las unidades estratigráficas basado en su composición, textura y estructura, correlacionadas con la estratigrafía conocida del área urbana de la ciudad donde se emplazará el complejo de viviendas, a partir de sus relaciones estratigráficas y estructurales, espesores y edad con la tabla de columnas estratigráficas para su correlación al igual que el modelo geológico de fallas.

En caso de encontrarse deformaciones, flexuras o pliegues, se cartografiarán a detalle, con puntos de observación a cada metro. Con relación a discontinuidades especiales (fracturas y fallas), se destacará su densidad, continuidad, tipo, plano y ancho de la zona de falla, si está abierta o cerrada, con relleno o sin relleno y tipo de relleno, es decir, refiriéndose al tipo de material encontrado.

En caso de encontrar una falla, se le dará el seguimiento de su posible continuidad mediante la excavación de una trinchera adicional, en la dirección del trazo de falla supuesta, a una distancia no mayor de 50 metros a partir de la trinchera donde fue detectada.

Dentro de la evaluación de las estructuras geológicas se incluirá información como: actividad reciente, si es potencialmente activa o inactiva; será definida según su relación estructural con las unidades estratigráficas, guías de edades del holoceno a más antiguas conocidas en el área apoyándose en las publicaciones más recientes del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER).

La zonificación geológica del terreno será efectuada tomando en cuenta tanto las recomendaciones de las guías técnicas de INETER como el levantamiento realizado en la trinchera exploratoria en el sitio.

Haciendo uso de la información colindante al sitio de estudio y el levantamiento de las trincheras le será otorgado al área una zonificación local confiable, la cual deberá representarse mediante un mapa de zonificación adjunto al informe.

De

encontrar piezas arqueológicas en la excavación, el consultor comunicara de inmediato dicho hallazgo a la Dirección de Operaciones de INVUR.

1.15.5. Alcances de los estudios a realizar

A) Investigaciones geológicas utilizando el método directo a través de trincheras (apertura y cierre de éstas, así como lectura e inspección), donde se efectuará como mínimo 350.00 metros entre trincheras y calicatas.

B) Mapeo y Caracterización Geológica del Sitio.

C) Levantamiento de Estratigrafía y Lito-estratigrafía de Cauces.

D) Elaboración de Estudio Geológico con Énfasis en Riesgo Sísmico por Fallamiento Superficial.

Cualquier daño que el Consultor pueda ocasionar a infraestructuras existentes propiedad de terceros, será su responsabilidad, por tanto, en el desarrollo del proceso de trabajo e investigación, deberá tomar todas las precauciones para evitar inconvenientes.

El informe de los resultados obtenidos con este estudio geológico se entregará debidamente firmado por el especialista, avalado por INETER.

Los mapas y planos que se obtendrán se presentarán en una escala y tamaño legible.

El informe con los resultados indicará las recomendaciones para desarrollar un diseño urbanístico seguro, económico, respetando las restricciones por causa de lo encontrado con estos estudios.

Los informes y planos obtenidos serán propiedad del Contratante, por tanto, el Consultor no podrá disponer de ellos, y tendrá el debido respeto y sigilo a fin de que solo se entregue al Contratante.

El Consultor desarrollará las actividades tomando en cuenta los objetivos del proyecto, sin que sea limitante para ampliar en aquellos temas relacionados. Por tanto, deberá realizar un análisis exhaustivo de los problemas identificados y evaluar las alternativas que de acuerdo a su experiencia y a la información particular analizada sean factibles de implementar, aun cuando no se exprese esto de manera directa en los TDR.

1.16. ANEXO 2: TDR PARA ESTUDIOS GEOTECNICOS

1.16.1. Introducción

Como parte de los planes de desarrollo para la implementación de proyectos habitacionales de interés social, el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, a través del Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR), pretende ejecutar proyectos de construcción de viviendas dignas de interés social. Para tal fin se realizarán los estudios técnicos que permitan desarrollar un proyecto seguro y con las condiciones adecuadas para la población.

Dentro de los estudios técnicos se incluyen los estudios geotécnicos, con la finalidad de investigar las características de los suelos existentes en el sitio de interés, mismos que servirán para la toma de decisiones durante el diseño, para cimentaciones, rellenos en calles, rellenos de terrazas, reutilización del material, etc.

1.16.2. Localización del proyecto

Los sitios donde se llevarán a cabo los estudios serán en los municipios de Managua, La Paz Centro, Chinandega y Rivas.

1.16.3. Descripción del proyecto

El terreno mencionado ha sido destinado para desarrollar la urbanización con la construcción de viviendas de interés social y los resultados de estos estudios se tomarán en cuenta para adaptarse a las características geotécnicas del suelo de cada sitio.

Las ubicaciones de los sondeos en el serán definidas en mutuo acuerdo entre la Dirección de Operaciones de INVUR y el Consultor.

En el estudio de suelos a realizar, deberá incluirse los sondeos propios para cimentar los tanques de agua potable, dos sondeos por cada tanque de almacenamiento a proponer realizados al menos a 15m de profundidad.

También se ejecutarán sondeos sobre los cauces, sondeos SPT.

1.16.4. Objetivos del estudio

1.16.4.1. Objetivo general

Este estudio de suelos tiene por objetivo investigar las características de los suelos existentes en los terrenos y obtener las recomendaciones para las cimentaciones de las edificaciones proyectadas, de las obras de cruces vehiculares e hidráulicas, tanques de agua potable, así como las propuestas de mejoramiento de dichos suelos para la construcción de calles y terrazas, además del diseño de estructuras de pavimento y averiguar la capacidad de infiltración de estos suelos e investigar el nivel freático. Determinando los tipos de suelos, profundidades de cimentación y mejoras para dichas cimentaciones.

1.16.4.2. Objetivos específicos

1. Investigar las características de los suelos existentes en el terreno. Para ello la exploración se realizará mediante sondeos manuales y SPT, con las profundidades que se indican en tablas adjuntas, además de todos los ensayos en laboratorio.
2. Definir la cimentación para las estructuras propuestas, determinando la estratigrafía y resistencia de los suelos encontrados, realizando los cálculos para la estabilidad de las fundaciones, analizando y determinando la capacidad de carga admisible y las recomendaciones después de realizar todos los estudios conforme los alcances que se establecen.
3. Diseñar el sistema de fundaciones se realizará para edificios destinados a equipamientos, y para la construcción de viviendas de toda la Urbanización, además de las fundaciones para las cajas puentes de cruces vehiculares, cauces a revestir, los tanques para agua potable, etc.).
4. Determinar los tipos de suelos, así como la capacidad resistente del terreno, y el asiento máximo previsto.
5. Investigar el nivel freático y se hará la descripción de todos los ensayos realizados.
6. Realizar el diseño de tres alternativas para la carpeta de rodamiento de todas las calles que se proyecten en esta nueva etapa de la Urbanización.
7. Investigar la existencia de bancos de materiales cercanos al terreno objeto del estudio, que por las características de sus materiales y los volúmenes con que cuentan, podrían utilizarse en el proyecto.
8. Presentar resultados investigados serán bien detallados y se indicara la distancia desde los bancos de préstamo analizados, hasta el sitio objeto del estudio.

9. Obtener un informe con las recomendaciones prácticas y económicas que permitan desarrollar el proyecto, utilizando de ser posible todo el material del sitio.

1.16.5. Alcances de los estudios a realizar

A) Investigación geotécnica de los suelos que servirán de estructura de pavimento para revestir las calles del proyecto y para relleno de terrazas.

B) Investigación geotécnica de los suelos que servirán de cimentación para todas las edificaciones de equipamientos, parques, viviendas, túneles, cajas puentes, cauces, y tanques de agua potable, etc.

Para la realización de los estudios solicitados se entregará la siguiente información contenida en planos en archivo electrónico;

- a. Ubicación de las áreas que conforman el proyecto.
- b. Ubicación de los sondeos con las profundidades requeridas según el tipo de dichos sondeos, con datos de las coordenadas.
- c. Ubicación de sondeos para las estructuras hidráulicas.
- d. Ubicación de sondeos para infiltración.

El Consultor desarrollará las actividades tomando en cuenta los objetivos del proyecto, sin que sea limitante para ampliar en aquellos temas relacionados. Por tanto, deberá realizar un análisis exhaustivo de los problemas identificados y evaluar las alternativas que de acuerdo a su experiencia y a la información particular analizada sean factibles de implementar, aun cuando no se exprese esto de manera directa en los TDR.

1.16.6. Descripción de los requerimientos

1.16.6.1. Sondeos para diseño de estructura vial o estructura de pavimento para las calles

- Se pide determinar la estructura de pavimento estableciendo las mejoras que se deban de realizar en la sub rasante si es necesario. Si de previo a realizar este estudio El Consultor propone su anteproyecto con el cual se podrá optimizar la distribución de lotes, el Contratante y el Consultor podrán consensuar la ubicación de estos sondeos.
- La investigación geotécnica se realizará en las ubicaciones consensuadas con identificación de coordenadas.
- Al estudiar los tipos de suelos dependiendo de sus características, indicarán si estos son aceptables para utilizarlos en forma total o parcial, o si deben ser reemplazados o mejorados con otro material para la construcción de la estructura de pavimento, indicando la proporción o combinación de diferentes materiales para obtener el CBR adecuado, así también resultados de ensayos de penetración CBR obtenidos en campo, humedad óptima, granulometría, límites de consistencia, etc.
- Considerando que los sondeos propuestos obedecen a un trazo vial, el Consultor para realizar este trabajo, deberá dejar colocado en campo junto al sitio del sondeo, la identificación (por medio de una chapa), tal como se hace en Topografía.
- Para todas las calles que se propondrán se pide diseñar la estructura de pavimento, estableciendo las mejoras que se deban de realizar en la sub-rasante si es necesario. Considerar alternativas de pavimento de asfalto, concreto y adoquines.
- Diseñar el espesor de la sub-base, base y carpeta para cada una de las alternativas.

- Se

desea reutilizar todo el material del sitio que se pueda, combinándolo con otros materiales como selecto, con hormigón, o mezcla de material del sitio con selecto y hormigón, para mejorar las propiedades mecánicas, por ello se solicita que se indique las proporciones de estas mezclas y las compactaciones que se pueden alcanzar para usarlo en la sub base.

- Indicar con cuantas bolsas de cemento se podrá mejorar la base, en caso de que dicha base se proponga estabilizada.
- Indicar la mejor mezcla de material para la base.
- Indicar el espesor de la capa superficial del terreno que se debe eliminar, según el tipo de material encontrado en el sitio.
- En caso que la mezcla de suelo-cemento demande mucho cemento para mejorar las propiedades del material existente y utilizarlo en la base del pavimento, indicar las mezclas con otro material; con selecto u hormigón con el que se puede combinar para mejorar sus condiciones y reutilizarlo en la mayor proporción posible.
- Considerar material selecto del banco más cercano al sitio para la mezcla mejorada.
- Presentar el diseño de las alternativas solicitadas:
 - a. Carpeta de adoquines, con su estructura completa y combinación de materiales para la sub base y base.
 - b. Concreto asfáltico: Presentar diseño de mezcla para carpeta asfáltica indicando la dosificación de la mezcla.
 - c. Concreto hidráulico: Presentar diseño de mezcla para carpeta de concreto hidráulico, indicando espesores de la estructura, resistencia del concreto y dosificación de la mezcla.

a- Características del subsuelo

Describir las características de los estratos predominantes en cada uno de los sondeos como son: estratigrafía, resistencia a la penetración, clasificación, límites de consistencia, índice plástico, humedad natural, espesores de capa, etc. Estas muestras se clasificarán según el sistema unificado de suelos **S.U.C.S.**

Proponer la estructura de pavimento por cada alternativa solicitada.

SE establece como máximo interés, utilizar los materiales existentes en el sitio, indicando los tipos de mezcla de materiales con otros del tipo selecto, hormigón, etc., para mejorar sus características y su capacidad soporte, que permitan su uso en cada caso en la mayor proporción posible. Para la sub base, base.

Realizar mezclas de material del sitio con otros para obtener un CBR aceptable, indicar los bancos de préstamos de donde procederán los materiales a utilizar para la construcción de la estructura de pavimento, así como la mezcla idónea (proporción) de dichos materiales para obtener el CBR adecuado; considerando como una de las alternativas el uso de escoria volcánica y material selecto tales que se obtengan los CBR óptimos para la base y sub-base.

Recomendar el banco de préstamos que esté en uso y lo más cercano a la obra, para ser utilizado como material de sub-base y base; su ubicación, distancia y el volumen de materiales disponibles. No hacer consideraciones si los bancos de préstamo no se encuentran en explotación.

Establecer un orden de prioridad de los bancos según las características de los materiales existentes en ella y la distancia desde el sitio del proyecto hasta dichos bancos. Es necesario que en un cuadro resumen se establezca la distancia de cada banco de préstamo a cada sitio o proyecto en particular.

Establecer el Grado de compactación para cada una de las capas de pavimento e información adicional que fortalezca la comprensión de los resultados del estudio.

b- Rellenos en terrazas para las viviendas

Conforme las características de los suelos existentes en el sitio, indicar si se pueden utilizar en los rellenos de las terrazas para la construcción de viviendas, y cuál es el % de compactación que se alcanzará con dichos materiales.

En caso de que solo que el material del sitio no reúna las características o propiedades para utilizarlo como material de relleno, se deberá indicar las proporciones de los materiales con los cuales se podrá mezclar para mejorarlo y el banco de préstamo desde donde se trasladara dicho material, así como las proporciones para la mezcla, y el espesor de la capa a mejorar.

1.16.6.2. Investigación geotécnica de los suelos que servirán para cimentación de las edificaciones, cajas puentes, cauces, tanques, etc.

Sondeos para cimentaciones

Por medio de estos sondeos se determinará las características estratigráficas y resistencia de los materiales encontrados en el subsuelo en el sitio de cada uno de los sondeos, ubicados en las áreas destinadas para las viviendas, estructuras de cruces vehiculares, cauces, cimentaciones para tanques de agua potable, etc.

Incluye la realización de las mismas investigaciones en sectores, donde se proyecte la ubicación de las edificaciones para equipamientos urbanos, todo con el fin de obtener las recomendaciones para las cimentaciones de dichas estructuras, según los tipos de suelos encontrados.

Adicional a todos los sondeos establecidos para investigar los tipos de suelos para las obras viales y cimentaciones de diferentes tipos de estructuras, el Consultor deberá proponer la cantidad de sondeos necesarios para cimentar los tanques de agua potable, al menos dos sondeos por cada sitio donde se emplazarán los tanques, de 15m de profundidad. Estos sondeos deben formar parte integrante de la oferta. También en el resto del área de todos los terrenos, se ejecutarán como mínimo 1 sondeo por cada manzana.

De igual manera se realizarán las investigaciones en los sectores aledaños a los cauces, etc., para determinar las características estratigráficas, resistencia de los materiales y en cada caso obtener las recomendaciones para las cimentaciones de las estructuras.

Todo conforme a las ubicaciones de los sondeos que se muestra en plano que se adjunta. Las profundidades de cada uno, se establece en tabla resumen y en el plano de sondeos.

En los sectores donde se proyecten los cauces y los posibles cruces vehiculares se debe indicar:

- Cálculos de estabilidad de fundaciones
- Se deben proporcionar los coeficientes de balasto horizontales y verticales correspondientes al perfil estratigráfico del suelo.
- Capacidad soporte natural de los suelos de acuerdo al perfil estratigráfico del suelo.
- Capacidades de carga admisible haciendo las recomendaciones necesarias para garantizar que la capacidad soporte del suelo en estos puntos, sea mayor o igual a 2.5 kg/cm². Se deberá indicar en los

gráficos de perforación la capacidad soporte del suelo por el número de golpes/pie a medida que se vaya profundizando.

- En caso de que el material del sitio no asegure la capacidad mencionada, indicar procedimientos para mejorar las condiciones mecánicas de los materiales existentes o recomendar el material y banco de préstamo desde donde se trasladará, así como el espesor del relleno a utilizar para cumplir con dicha capacidad.
- Determinar los niveles óptimos de desplante de las fundaciones de las estructuras de cruce vehicular, de drenaje, etc., y establecer las recomendaciones pertinentes para asegurar la estabilidad de la estructura.
- Se deberá proveer el ángulo de fricción interna del suelo, así como los coeficientes de reposo, activos y pasivos según las características del suelo existente.
- Se deberá conocer el peso específico del suelo existente.
- Evaluar la posibilidad de asentamientos.
- Si los materiales existentes no son adecuados para cimentar la estructura de cruces y de drenaje, establecer hasta que profundidad o cuanto se debe excavar y botar el material existente.
- Se deberá justificar de acuerdo a la teoría de mecánica de suelos y con procedimientos de cálculos los valores obtenidos de las pruebas realizadas, presentando un resumen en sus correspondientes tablas.
- Los sondeos serán a percusión y al encontrarse un extracto firme se procederá por rotado hasta alcanzar la profundidad deseada. El consultor según su criterio deberá de suspender los sondeos si el suelo es muy firme y no se puede continuar la perforación o si el suelo a la profundidad señalada es muy blando y se necesita de mayor profundidad de penetración para un adecuado informe de cimentación.
- Se deberá de proveer la cota de inicio de cada sondeo SPT. Nivel respecto al terreno actual.

Para las viviendas y edificios

- En caso de que el material del sitio no asegure la capacidad mencionada, indicar procedimientos para mejorar las condiciones mecánicas de los materiales existentes o recomendar el material y banco de préstamo desde donde se trasladará, así como el espesor del relleno a utilizar para cumplir con dicha capacidad.
- Determinar los niveles óptimos de desplante de las fundaciones de las edificaciones y establecer las recomendaciones pertinentes para asegurar la estabilidad de la estructura.
- Se deberá proporcionar el diseño de mezcla adecuada con cemento o material selecto utilizando el material del sitio para garantizar una capacidad soporte de 2.5 kg/cm² para columnas de viviendas y 5 kg/cm² para el resto de las estructuras de las edificaciones a construir para torres para tanque, escuelas, parques, estación de policía, etc.

Para los tanques de agua potable

- Cálculos de estabilidad de fundaciones
- Capacidad soporte natural de los suelos de acuerdo al perfil estratigráfico del suelo.
- Capacidades de carga admisible haciendo las recomendaciones necesarias para garantizar la capacidad soporte del suelo en estos puntos, esto incluye diseño de mezclas para el mejoramiento con sus

respectivos estudios de capacidad de resistencia, se debe garantizar que los diseños propuestos cumplan con una capacidad que sea mayor o igual a 5 kg/cm². Se deberá indicar en los gráficos de perforación la capacidad de soporte del suelo por el número de golpes/pie a medida que se vaya profundizando.

- En caso de que el material del sitio no asegure la capacidad mencionada, indicar procedimientos para mejorar las condiciones mecánicas de los materiales existentes o recomendar el material y banco de préstamo desde donde se trasladará, así como el espesor del relleno a utilizar para cumplir con dicha capacidad.
- Se deberá hacer un análisis de las fundaciones del tanque (considerar dimensiones de la zapata propuesta y valores de presiones en cimientos proporcionadas por el diseñador) y los perfiles del suelo considerando el nivel freático para garantizar la correcta cimentación de los tanques, esto deberá realizarse de acuerdo a la teoría de mecánica de suelos.
- Se deben proporcionar los coeficientes de balasto horizontales y verticales correspondientes al perfil estratigráfico del suelo.
- Determinar los niveles óptimos de desplante de las fundaciones y establecer las recomendaciones pertinentes para asegurar la estabilidad de la estructura.
- Se deberá proveer el ángulo de fricción interna del suelo, así como los coeficientes de reposo, activos y pasivos según las características del suelo existente.
- Se deberá proveer los coeficientes de reposo, activos y pasivos para el caso de sismo.
- Se deberá proveer el coeficiente de cohesión de los suelos por cada estrato.
- Se deberá conocer el peso específico del suelo existente.
- Evaluar la posibilidad de asentamientos.
- Si los materiales existentes no son adecuados para cimentar la estructura, establecer hasta que profundidad o cuanto se debe excavar y botar el material existente.
- Se deberá proponer si las cimentaciones se pueden fundir sobre el suelo o será necesario el uso de cimentaciones profundas.
- En caso de ser necesario el uso de cimentaciones profundas establecer los parámetros físicos mecánicos para el diseño de las cimentaciones, proponer tipo de pilote a utilizar y sus capacidades de resistencia tanto de punta como de fricción.
- Se deberá justificar la corrección de la prueba SPT de acuerdo a las características técnicas del equipo utilizado y la teoría de mecánica de suelos.
- Se deberá justificar de acuerdo a la teoría de mecánica de suelos y con procedimientos de cálculos los valores obtenidos de las pruebas realizadas, presentando un resumen en sus correspondientes tablas.
- Los sondeos serán a percusión y al encontrarse un extracto firme se procederá por rotado hasta alcanzar la profundidad deseada. El consultor según su criterio deberá de parar los sondeos si el suelo es muy firme y no se puede continuar la perforación o si el suelo a la profundidad señalada es muy blando y se necesita de mayor profundidad de penetración para un adecuado informe de cimentación.
- Se deberá de proveer la cota topográfica geodésica y coordenadas GPS del inicio de cada sondeo SPT.

Se

deberá de realizar la investigación geotécnica correspondiente al análisis de presiones laterales del Suelo, evaluación de potencial de licuefacción, parámetros geomecánicas como: Angulo de fricción, módulo de elasticidad, módulos de balasto y coeficiente de reposo.

Se deberá contemplar para el diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, los siguientes apartados:

- Sondeos de reconocimiento del terreno mediante ensayos SPT hasta alcanzar estratos competentes, con profundidades entre 15 a 20 m.
- Ensayos de laboratorio sobre muestras representativas: granulometría, límites de Atterberg, consolidación, permeabilidad, Proctor, entre otros.
- Evaluación de capacidad portante del suelo y asentamientos esperados.
- Análisis de estabilidad de taludes y excavaciones.
- Determinación del nivel freático y comportamiento hidrogeológico del sitio.

1.16.6.3. Pruebas de infiltración (sondeos de infiltración)

Se deberán efectuar como mínimo un total de 14 sondeos de infiltración de 6m de profundidad, en el sector de las terrazas de las viviendas y áreas destinadas a infiltración en el caso de que sean incluidas dentro del proyecto.

Con estas pruebas se deberá determinar:

- a. La capacidad de infiltración de los suelos.
- b. El coeficiente de permeabilidad "K".
- c. Tasa de infiltración o velocidad de infiltración en cm/seg.
- d. Se deberá informar si se encontró el nivel freático y la profundidad.
- e. Clasificar el tipo de estrato encontrado.
- f. Columna litológica.
- g. De acuerdo a la prueba se indicará si los suelos son rápidos, medios o lentos para esta infiltración.

El resumen de los sondeos a realizar en el área del proyecto se entrega en archivo adjunto a estos TDR. Con la simbología siguiente:

- h. Simbología
- i. SV... Sondeos viales, Sondeos Manuales
- j. SPT... Sondeos de penetración para cimentaciones
- k. SI.....Sondeos de Infiltración

Nota: Los sondeos de infiltración se realizarán en el mismo sitio de los sondeos viales seleccionados, a una profundidad de 6m.

Los sondeos para cimentaciones del tanque los ubicara el Consultor hasta que esté definido el emplazamiento de los mismos.

1.16.7. Ingeniería del proyecto

1.16.7.1. Metodología

El Consultor incluirá en su oferta, la metodología y el proceso para la ejecución del trabajo. Entregará una descripción clara del proceso de trabajo a realizar.

Indicará en su propuesta la estrategia para realizar los sondeos de manera paralela en áreas de vital importancia como las terrazas, edificaciones, cruces vehiculares, cauces, tanques de almacenamiento de agua, etc. Especificará la cantidad de cuadrillas con las cuales programará la realización de este trabajo. Además, especificará las normas aplicadas en esta investigación.

1.16.7.2. Investigación de campo

El Consultor tendrá el compromiso de visitar el sitio del proyecto, reconocer las condiciones del terreno, los linderos con propiedades existentes, los cauces que cruzan por ella, los accesos existentes, verificando las facilidades para acceder al lugar con el equipo especial utilizado en este tipo de investigaciones.

Incluirá en sus recomendaciones, cualquier condición que sea relevante y pueda incidir durante la construcción de obras. Así mismo investigará en los alrededores la existencia de los bancos de materiales a utilizar y calculará la distancia real desde dicho banco hasta el sitio del proyecto.

1.16.7.3. Otros

Según la experiencia en este tipo de trabajos, el Consultor completará la información del cuadro de presentación de ofertas, proponiendo la cantidad necesaria de ensayos a realizar.

1.16.8. Resultados esperados

- a) Realizado el estudio se presentará un informe claro, preciso, sobre los resultados obtenidos y las recomendaciones, los que serán incorporados al diseño de la Urbanización.
- b) El informe se entregará considerando de manera separada los resultados para las investigaciones viales, de cimentaciones y el resultado de las infiltraciones. Con sus conclusiones y recomendaciones de manera independiente. El estudio debe establecer conclusiones sobre tipo de cimentación, cota de cimentación, presión admisible, presión vertical admisible de servicio (asientos tolerables), etc. Verificar con sumo cuidado los requerimientos de estos TDR, para que todo lo solicitado forme parte del informe.
- c) En el informe se deberá de indicar claramente, la alternativa de cimentación que mejor convenga, para cada tipo de estructura a construir. Estas recomendaciones serán incorporadas al diseño del proyecto.
- d) En el informe se especificará las estructuras de pavimento para las futuras calles del proyecto urbanístico, considerando las alternativas solicitadas en los TDR.
- e) En el informe se deberá integrar el plano de ubicación de los sondeos y de las calicatas realizadas, mostrando el punto real y final de los mismos.
- f) El informe preliminar será entregado a la Dirección de Operaciones de INVUR, que tendrá la responsabilidad de revisarlo y de solicitar al responsable del laboratorio cualquier aclaración que sea necesario. Las observaciones se enviarán al especialista para que efectúe las aclaraciones y las incorpore al informe.
- g) En este informe también se indicará resultado sobre el nivel freático a las profundidades investigadas.
- h) El informe final será presentado junto con toda la información de diseño del proyecto, en dos tantos y en calidad de original a la Dirección de Operaciones de INVUR.

- i) Después de revisado, complementado el informe, se hará la firma del acta de recepción final, entre el jefe de Laboratorio contratado y la Dirección de Operaciones de INVUR.

1.17. ANEXO 3: TDR PARA EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

1.17.1. Introducción

El INVUR contratará a una empresa consultora para el diseño de la Urbanización en el terreno. El Consultor incluirá en los alcances a ofertar el levantamiento de los del área (terrenos) donde se desarrollará el diseño de dicha Urbanización. Se incluirán los levantamientos necesarios para descargar los sistemas de drenaje pluvial que se propongan, mismos que podrían estar fuera de los terrenos que se muestran en planos.

1.17.2. Localización del proyecto

Los sitios donde se llevarán a cabo los estudios están ubicados en los municipios de Managua, La Paz Centro, Chinandega y Rivas.

1.17.3. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en el levantamiento plani-altimétrico de los terrenos conforme normas establecidas en la guía para levantamientos.

Incluye la realización del levantamiento planimétrico total de todos los elementos existentes dentro del terreno en estudio, así como de la altimetría captando fielmente todos los accidentes, elevaciones y depresiones topográficas, todas las infraestructuras existentes, de manera que permita realizar los estudios y diseños completos en todo el terreno. Incluye el levantamiento de todas las propiedades que existen dentro del área a levantar.

El Consultor tendrá todas las obligaciones y responsabilidades técnicas que, de acuerdo con la sana práctica de la Ingeniería, sean inherentes con la naturaleza de los servicios requeridos, aun cuando no se mencionen de manera expresa en estos Términos de Referencia. De igual forma tomará en cuenta las disposiciones que la Dirección de Operaciones de INVUR le brinde, sin que esto le impida ampliar en los aspectos que su formación y experiencia profesional considere adecuado abordar, en la solución de cualquier inconveniente que se presente durante la realización de este levantamiento topográfico.

1.17.4. Objetivos del levantamiento

1.17.4.1. Objetivo general

Este trabajo tiene como objetivo general, realizar el levantamiento topográfico de los terrenos junto con toda la información sobre los sistemas de drenaje mayor y menor existentes (en caso que los haya) en el sector, incluido la información del drenaje sanitario, infraestructuras del sistema eléctrico, de comunicaciones, así como las propiedades que se localizan sobre el mismo.

1.17.4.2. Objetivos específicos

1. Georreferenciar del terreno en estudio amarrado al levantamiento existente.
2. Realizar levantamiento topográfico planialtimétrico completo, calles de conexión, etc. Incluye todo el sistema eléctrico y de telecomunicaciones existente en el sector.
3. Identificar los Dueños de las Propiedades dentro del terreno, indicando las áreas totales de cada propiedad, separando las áreas de terreno de las áreas de construcción y el tipo de estructura, mostrando las áreas aparentes de afectación.
4. Levantar la información de todas las infraestructuras existentes en el sitio, indicando las dimensiones y los tipos de materiales con que están contruidos.

5. Levantar información de todos los cauces, sistemas de drenaje pluvial y sanitarios, que cruzan por el sitio, conforme normas de levantamiento que rige los trabajos que realiza la Dirección de Operaciones de INVUR, y acorde con los alcances establecidos en estos TDR.
6. Dibujar los cauces, tuberías pluviales y sanitarios levantados con sus perfiles y secciones transversales, según escalas indicadas en el documento anexo.
7. Dibujar y entregar los planos con la información del levantamiento topográfico, incluyendo planimetría, perfiles longitudinales y secciones transversales. Dibujo respetando las escalas correctas e integrado al levantamiento general de todo el proyecto.

1.17.5. Alcances

El Consultor desarrollará las actividades tomando en cuenta los objetivos del proyecto, sin que sea limitante para ampliar en aquellos temas relacionados. Por tanto, deberá realizar un análisis exhaustivo de los problemas identificados y evaluar las alternativas que de acuerdo a su experiencia y a la información particular analizada sean factibles de implementar, aun cuando no se exprese esto de manera directa en los TDR.

1.17.6. Generalidades

En general el proyecto consiste en realizar los estudios topográficos por medio de la planimetría y altimetría, en los terrenos con sus calles de conexión hacia el sector sureste, norte, etc.; junto con todos los cauces, sistemas de drenaje pluvial menor y sistema sanitario existente, y otras infraestructuras para completar el levantamiento de toda el área del proyecto urbanístico. Con base en los resultados de los estudios, se definirá la propuesta que motiva la ejecución de este levantamiento.

1.17.7. Aspectos de ingeniería

El Profesional Contratado tendrá todas las obligaciones y responsabilidades técnicas que de acuerdo con la sana práctica de la Ingeniería sean inherentes a la naturaleza de los servicios que se están requiriendo, aun cuando de manera directa no se hayan expresado en estos Términos de Referencia.

El Especialista en este trabajo será enteramente responsable de la calidad del levantamiento topográfico y el dibujo de los planos del sitio que se le está solicitando. Si por la naturaleza del trabajo el especialista ocasiona daños a terceros, el INVUR no se hace responsable del pago por los daños provocados.

Cuando el Profesional contratado determine la necesidad de introducir modificaciones en los alcances deberá proponerlos a la Dirección de Operaciones de INVUR demostrando su conveniencia.

El Especialista en topografía deberá mantener una adecuada coordinación con la Dirección de Operaciones de INVUR, para obtener los permisos que le permitan realizar los levantamientos topográficos de las propiedades.

El consultor deberá incluir los BM geodésicos con sus avales respectivos.

Una vez concluido el levantamiento, el consultor enviará la información a la Dirección de Operaciones para su debida revisión y aprobación, independiente de que sea integrada al diseño del proyecto.

1.17.8. Alcances del levantamiento

Realizar el levantamiento planimétrico, altimétrico y detalles completos del terreno respetando los límites establecidos, según el plano de ubicación que se está entregando.

En este levantamiento se debe registrar todas las infraestructuras existentes y los que colindan o se conectan en el terreno; calles, cauces, cajas puentes, alcantarillas de agua sanitaria y pluvial, válvulas de agua potable, postes eléctricos, de telefonía, cercos, muros, viviendas, etc. La mayor información posible sobre las condiciones del

terreno. El levantamiento altimétrico deberá proveer información sobre las curvas de nivel, para tener con seguridad los datos sobre el relieve del terreno.

Levantamiento para vialidad

1. El levantamiento comprende todo el terreno.
2. Levantamientos de tramos de Pistas donde las calles de la Urbanización tengan conexiones, en longitudes (mínimas de 100m a cada lado) que permitan desarrollar el diseño sin inconvenientes.

Levantamiento para drenaje pluvial

Para cualquier cauce existente, levantar planta, perfil y secciones transversales. Las secciones transversales deberán levantarse a cada 20m y abarcar 10m en ambas márgenes, a partir del borde superior de cada cauce. Tomar en cuenta para estos levantamientos que el 0+000, sea ubicado aguas abajo del curso de cada cauce.

Drenaje secundario existente

Se debe levantar las estructuras de drenaje pluvial y sanitario existentes, según normas establecidas.

En los pozos de visita y tragantes levantar nivel de tapa y fondo, así como invert y diámetro de los tubos, dirección de flujo, tipos de materiales, etc.

1.17.9. Ingeniería del proyecto

1.17.9.1. Metodología

Se deberá describir detalladamente la metodología que pretende usar en el desarrollo del levantamiento topográfico nombrando los procedimientos, métodos, conceptos y criterios a aplicar en el proceso de análisis del proyecto hasta obtener los resultados esperados.

1.17.9.2. Investigación de campo

Comprenderá la visita al sitio donde se localiza el terreno objeto de levantamiento, y entre otras actividades se realizará el reconocimiento ocular para familiarizarse con las características topográficas, las infraestructuras a levantar, grado de desarrollo urbano del sector, elementos que le permitirán realizar el levantamiento topográfico idóneo al área en estudio.

Verificará los nombres de los dueños de propiedades a levantar.

Revisará con sumo cuidado las líneas de cauces localizados aguas arriba y abajo del terreno, para complementar el levantamiento que se necesita conforme las normas de las obras de drenaje pluvial.

1.17.9.3. Estudios topográficos

El Especialista en este trabajo hará los levantamientos y dibujo de planos topográficos de acuerdo al documento Normas de Levantamiento y Dibujo de Planos contenido en el Anexo – 5A y en el Anexo – 5B de estos términos de referencia.

1.17.9.4. Elaboración de planos de levantamientos topográficos

Los planos de levantamientos topográficos serán dibujados en Civil 3D 2018 o su versión actualizada, con una copia digital del archivo exportado para AUTOCAD y los planos impresos dibujados en AUTOCAD.

El Especialista contratado entregará un juego de planos impreso en papel bond tamaño A1, así como también deberá entregar archivos digitales, previamente solicitados para su debida revisión Archivos en CAD, Civil 3D.

Al finalizar el levantamiento entregará un set de planos impresos y en digital, en el siguiente orden: Carátula, Plano de Conjunto, plano topográfico, de acuerdo a la descripción siguiente:

Carátula

Mostrará la ubicación del proyecto en un mapa del municipio correspondiente, índice general del contenido de los planos, nombre del proyecto y cuadro con firmas de los responsables del levantamiento.

Plano de conjunto

Deberá presentar plano general de todo el proyecto mostrando en planta las estructuras que conforman el levantamiento topográfico del proyecto, identificando cada una por su nombre y símbolo. Dicha información deberá estar contenida en una sola hoja.

Plano topográfico

Muestra en planta el trazado horizontal, con toda la información topográfica del terreno; estacionados, información de estructuras existentes, Norte magnético, trazos de ejes, curvas de nivel y Bancos de Nivel con sus respectivas referencias de coordenadas y elevación geodésica, cauces y otras estructuras. Incluir en el dibujo de la planta topográfica del área levantada, curvas a nivel a cada 0.50 m.

Plano Planta-Perfil

Muestra en planta el alineamiento horizontal de la línea base definida para el proyecto, datos de curva horizontal, dibujo ampliado con información detallada que ayudan a comprender la información mostrada, leyendas aclaratorias y cualquier otro tipo de información pertinente al proyecto.

Incluye los planos de planta-perfil de cada cauce levantado, según los alcances ya establecidos.

El perfil reflejará la información de la rasante natural existente, indicando los PI de la línea base con elevaciones, estacionados y pendiente indicada en porcentaje (%).

Secciones Transversales

Corresponde a las secciones transversales partiendo del eje central conteniendo las condiciones topográficas existentes de todo el terreno.

Incluye las secciones transversales de cada cauce levantado.

1.17.10. Resultados esperados

Como resultado del levantamiento topográfico realizado el Consultor contratado presentará el juego de planos que contenga el levantamiento planimétrico y altimétrico, planta perfil longitudinal, secciones transversales, libretas de campo y entrega de datos de campo en digital de archivos txt. y reportes de datos crudos del levantamiento realizado.

Finalizada la revisión, el Consultor hará las correcciones pertinentes y para la entrega final remitirá dos ejemplares de todos los sets de planos del proyecto impresos en papel bond debidamente corregidos, además de la entrega de todos los archivos electrónicos generados en la realización de los levantamientos y que correspondan con la entrega final del proyecto, como fueron solicitados anteriormente. Así también entregará las libretas del levantamiento topográfico.

Los planos del levantamiento topográfico estarán formados por las láminas siguientes:

- a. Carátula
- b. Plano de conjunto
- c. Plano Topográfico

- d. Plano de planta-Perfil
- e. Planos de secciones transversales
- f. Planos del levantamiento de cada cauce en planta, perfil y con secciones transversales, con identificación o nombre según plano que se adjuntó.

1.18. ANEXO 4: NORMAS Y LINEAMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

1.18.1.1. Notas generales

- El presente documento será de estricto cumplimiento para las cuadrillas de topografía locales y aquellas externas que sean contratadas para llevar a cabo levantamientos topográficos para la municipalidad.
- Los levantamientos topográficos no deben realizarse con niveles asumidos, se deben realizar con niveles geodésicos adquiridos desde INETER o por la Sección de Topografía del Centro Cívico.
- El uso de nuevos equipos que facilitan los levantamientos topográficos no releva a los topógrafos ya sean locales o externos, de mantener la libreta con los croquis de todo aquello que se levante.
- Se deberá utilizar el listado de códigos topográficos entregado por la Sección de Topografía.
- Previo al inicio de cualquier levantamiento topográfico el representante de del Consultor junto con un personal asignado por la Dirección de Operaciones de INVUR, con el cual deberán de realizar visita de campo para definir in situ los alcances del proyecto y así del levantamiento mismo.
- Se deberá mantener uniformidad y continuidad cuando existan diversos trabajos en un mismo levantamiento topográfico. No se aceptarán repeticiones en la numeración de los puntos en la base de datos de los levantamientos, por lo que se recomienda control en la secuencia de los números de puntos levantados.
- El Especialista deberá de colocar un par de puntos geodésicos en cada sitio a levantar, puntos que deberán contar con el Aval otorgado por el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales INETER.
- Para todos los levantamientos y restituciones se emplearán como sistemas de referencia:

Sistema de Referencia Horizontal: Sistema Global WGS 84.

Sistema de Referencia Vertical: El Sistema altimétrico a utilizar será: Alturas sobre el nivel del mar.

- El sistema de proyección y de coordenadas será el Universal Transversal de Mercator (UTM). Todos los levantamientos deberán estar enlazados y georreferenciados bajo la Red Geodésica Nacional SIRGAS2000.
- Todos los trabajos de levantamientos topográficos, deberán prever el establecimiento in situ de referencias y la construcción de monumentos (BM y/o "mojones") que permitan la identificación en campo, de puntos de referencia para el "amarre" de las referencias de construcción a las referencias empleadas en los levantamientos. Dichas referencias deberán permitir la definición de coordenadas para el replanteo y control de las obras, tanto en planta (Coordenadas Norte (y) y Este (x)), como en elevación (cota (z)), así como su "amarre" al sistema de coordenadas UTM del país.
- El levantamiento topográfico tendrá como partida dos Bm's o puntos obligatorios establecidos por la Red Geodésica Nacional en coordenadas WGS84 o traslados realizados por la Sección de Topografía, tanto en control horizontal como en vertical en cota fija.

1.18.1.2. Levantamiento topográfico de un proyecto

El especialista o especialistas que participarán en el proyecto, deberán indicar in campo los alcances del levantamiento topográfico a realizarse.

1.18.1.2.1. Levantamiento planimétrico

- a. Se definirán BM's de control intermedios y finales en cada levantamiento, sin importar la longitud del trabajo a realizarse, no obstante, El Ingeniero de campo tiene la facultad de interpretar y decidir la utilización de BM's de control intermedios, pero no así de los BM's finales.
- b. Los levantamientos cumplirán con los requisitos normales de precisión, cierre y metodología.
- c. Con respecto a la distancia promedio entre los puntos de partida o BM's será de 300 metros, contando con intervisibilidad uno con otro.
- d. Los BM's deberán ubicarse en sitios seguros que no estén expuestos a ser destruidos o dañados de una u otra forma.
- e. La planimetría consiste en levantar todos los objetos que se encuentran dentro del área de estudio.
- f. Deberán ser amarrados por medio de ángulos y distancias a la línea o eje poligonal, para adecuarlo a levantamiento con equipo convencional.
- g. Cada objeto debe ser identificado por su nombre.
- h. Deberá trazarse una poligonal con Puntos de Inflexión (PI), nombrado ya sea con número o letra. Dos PI's no pueden tener el mismo número o letra.
- i. Los puntos de Inflexión deben ser referenciados o amarrados a puntos inamovibles, información con la que se pueda replantear el levantamiento cuando se vaya a construir.
- j. Sin importar la longitud del levantamiento siempre se incluirán los PI's con su referencia.
- k. No existe distancia mínima entre Puntos de Línea Base o PI's, pero si se define distancia máxima entre PI y PI de 200 metros.
- l. La planimetría determinará la ubicación de cunetas, andenes, casas, delimitación de propiedades, nombre de calles, escuelas, centros de salud, parques, iglesias, ubicación de puentes, alcantarillas y cualquier otro punto de referencia importante o de interés público.
- m. Se indicará la ubicación de muros de piedra cantera, losetas o concreto reforzado, así como cercos de alambre de púas, zinc, tabla u otro material empleado en él.
- n. De haber infraestructura sanitaria, pluvial, telefónica, eléctrica u otro tipo, se identificará y levantará dicha estructura indicando todas sus dimensiones.
- o. Para la infraestructura sanitaria y pluvial, se indicarán los niveles de tapa y fondo de las estructuras (cajas de registro, pozos de visita, tragantes y similares); de encontrarse obstruidas deberán comunicarse con su jefe inmediato para que realice las gestiones de limpieza pertinentes.
- p. De igual manera, se debe señalar el sentido de flujo de entrada y salida, tipo y diámetro de tuberías.
- q. Se mostrará la referencia típica, por ejemplo, el nombre de una pulpería o cualquier tipo de negocio que sea útil como referencia.
- r. Se levantarán todos los árboles existentes con su nombre y diámetro cuando sea mayor o igual a 0.15m.
- s. En aquellos lugares donde existan puentes, alcantarillas, cauces, etc., se indicará con detalle sus niveles y todas sus características, tales como tipo de puente, claro, espesor de la losa, barandal.
- t. En el caso de cauces, se deberá indicar si son revestidos o no; en las alcantarillas se deberá indicar el diámetro y material de la misma, elevación del invert de entrada y salida, longitud

de la

estructura y en general todos aquellos detalles que faciliten el dibujo y mejor comprensión de lo existente.

- u. En caso que el levantamiento se haga sobre una vía que intercepta un cauce se definirá un PI común que es la intersección de los dos ejes, el del cauce y el de la vía. Para dicho punto el estacionado será la ecuación topográfica que indicará la longitud recorrida en el sentido de la vía, que equivaldrá a la longitud recorrida en sentido del cauce.
- v. En cauces naturales o revestidos, todos los levantamientos a realizar deben iniciar de aguas abajo hacia aguas arriba, o sea que el 0+0000 se ubicará en la parte aguas abajo. Cuando el lecho del cauce se encuentre en condiciones insalubres, la línea base del levantamiento se ubicará en cualquiera de las márgenes del cauce.
- w. Se indicarán todos aquellos detalles y elementos que faciliten el dibujo y la mejor comprensión de lo existente.

1.18.1.2.2. Levantamiento altimétrico

- A. Corresponde al levantamiento de los niveles, los que deben hacerse a partir de puntos de partidas con elevaciones geodésicas, o sea BM geodésicos conocidos.
- B. El levantamiento altimétrico se referenciará obligatoriamente a un banco de nivel geodésico (BM), el cual deberá indicarse claramente, así como su amarre respectivo. De ser necesario trasladar el banco de nivel (BM) desde su ubicación actual, hasta el sitio del proyecto.
- C. El proceso de nivelación se realizará en dos momentos:
 - Se hará una verificación de niveles de los dos puntos de partida, cuando éstos sean el resultado directo de traslados de BM's geodésicos, a través del estudio de niveles resultantes en circuitos de ida y regreso, tradicionalmente conocido como Corrida de BM's.
 - Se realizará de igual manera, Corrida de BM's a partir de uno de los puntos de partida sobre los Puntos de Inflexión que conformarán la línea base del levantamiento.
- D. Este proceso de nivelación deberá ejecutarse haciendo uso del nivel de precisión y estadía.
- E. La metodología a aplicar para esta actividad deberá corresponder a una nivelación diferencial de circuitos cerrados de ida y regreso, con un error máximo permisible de 2.0mm por cambio de punto ó T.P.; en la ida y regreso; esto corresponde a un margen de error en la apreciación de lectura de estadía en que se considera un (1) mm de error en la ida y uno (1) mm para el regreso de cada lectura.
- F. Posterior a los trabajos de nivelación el levantamiento altimétrico se divide en dos actividades, perfil longitudinal y secciones transversales.

1.18.1.2.3. Perfil longitudinal

- a. El perfil longitudinal debe contener PI de inicio y Pi final, de igual manera Pi's intermedios según las características del trabajo a levantar. Sin embargo, no solo reflejará los Puntos de Inflexión sino también deberá definirse la línea central o eje, ya sea de la vía o cauce en estudio.
- b. Éste debe hacerse con el mayor detalle, levantando las irregularidades más sobresalientes del terreno. Si fuera de un cauce, el perfil se tomará estableciendo la alineación que mejor defina el curso del agua.
- c. La separación definida entre puntos de línea central o ejes será de 20 m. El Ingeniero de campo o los especialistas encargados del proyecto según sus alcances podrán variar la separación entre puntos. En caso de vías o cauces que estén compuestos por tramos curvos, la separación dentro de las curvas será de 10 m ó según lo considere el Ingeniero de Campo.

1.18.1.2.4. Seccionamiento transversal

- Previo al levantamiento de las secciones transversales, se deberá definir el eje para el levantamiento, descrito en el acápite anterior.
- Cada sección transversal deberá registrarse a partir de este eje y en sentido transversal al mismo, registrando todas las irregularidades del terreno, de manera que se muestre de forma acertada la geometría del sitio del proyecto.
- Consistirá en levantar toda la información de infraestructura (hombros, cunetas, andenes, casas)
- De no indicarse lo contrario, las secciones transversales se levantarán a cada 20m de separación.
- Sobre cauces las secciones tendrán que abarcar 10m más allá del borde del cauce en cada margen, tomando como borde mayor la elevación del talud o hasta interceptar el lindero o línea de propiedad, sea pública o privada.
- En los puentes, cajas puentes, y alcantarillas, se deberá levantar la sección transversal en la entrada y salida de dichas estructuras, registrando también los niveles inferiores (cielo de losa) y superior de losa de rodamiento.
- Se definirá como límite de estudio para las secciones transversales todo aquello contenido en todo lo ancho del derecho de vía (cerco a cero, límite de propiedad a otra).

1.18.1.2.5. Replanteo de datos

- a. Corresponde al trabajo de replanteo de diseño a realizarse, ya sea vial o de drenaje, para identificar su correspondencia con lo existente en campo.
- b. Debe realizarse a partir de puntos de partidas con elevaciones geodésicas, o sea BM geodésicos definidos para el proyecto o diseño a Revisar.
- c. La entrega de los puntos de partida será realizada por la Sección de Topografía como Coordinador General de Topografía para el proyecto.
- d. Se debe replantear el Eje vial o drenaje, cual fuera el caso; así como la definición de las bandas. En cuanto al replanteo del Eje de diseño éste deberá ser a cada 10 metros sobre curvas y de 20 metros sobre tangentes.
- e. En casos especiales o solicitados explícitamente por el Dueño se deberá replantear el Derecho de Vía del proyecto para su análisis de afectaciones.
- f. El Derecho de Vía por ser un instrumento para definir afectaciones deberá ser replanteado cada 2.50metros, identificando a través de pintura de aceite o spray acompañado por un clavo con chapa el trazo del Derecho de Vía.
- g. Todos los trabajos de replanteo deberán identificar y colocar los PC y PT de las curvas que se encuentran en el diseño, tanto para la parte vial, de drenaje como la del Derecho de Vía.
- h. Al presentarse inconvenientes con los accesos a propiedades privadas, deberá notificar de forma inmediata al Coordinador en este caso la Sección de Topografía para que se gestione de forma inmediata el acceso y no generar atrasos para ambas partes.

1.18.1.2.6. Libretas de levantamientos de campo

- x. Se requerirá que exista una correspondencia coordinada entre los puntos contenidos en el levantamiento como los contenidos en la libreta de campo.
- y. Deberá existir una secuencia de la numeración de cada punto en los levantamientos.
- z. Tendrá que presentarse esquemas de la infraestructura levantada con su recesiva numeración.

- aa. Deberá presentar la fecha de inicio de los levantamientos, así como fecha de finalización, así como una numeración consecutiva de páginas.
- bb. Se requerirá la información correspondiente al personal que participó en los levantamientos correspondiente a la libreta, de igual manera se solicitará una presentación y descripción general del Equipamiento con que contó la brigada de Topografía para su realización.
- cc. Incluirá de forma clara y legible, coordenadas (x, y, z) de los puntos de partida, auxiliares creados y puntos finales de control.
- dd. Deberá presentar de forma detallada rotulación tal como: nombre del trabajo, fecha.

1.18.1.2.7. Datos de campo

- a. Se deberá hacer entrega digital de archivos txt y reporte de datos crudos de cada levantamiento realizado.
- b. Los archivos txt, contendrán las coordenadas de cada punto radiado, iniciándose en el par de puntos de control o partida y finalizándose en el siguiente par al final del circuito por efectos de control.
- c. Se incluirán fotografías de las condiciones actuales del terreno.

23.4.1 Normas o técnicas fundamentales para elaboración de planos

Antes de elaborar un plano se debe analizar qué es lo que se quiere representar ya que existen varios tipos de planos.

Un juego de planos está conformado por:

1.18.1.1. Carátula o portada:

En este plano se indicará toda la información del proyecto (nombre del proyecto, índice, ubicación, simbología y firmas responsables) ésta será la primera hoja del juego de planos.

1.18.1.2. Plano topográfico.

Este representa toda la infraestructura existente del terreno (cercos, casas, postes de electricidad, anchos de calles; eje central de calles, etc.).

Se representan perfiles longitudinales y secciones transversales de la situación actual del área levantada.

Analizado y estando consciente del tipo de proyecto que se desarrollará se determinará los planos que se necesitan dibujar, para ello se tendrá en cuenta algunos parámetros para que éstos queden bien elaborados y presentables. A continuación, algunas normativas:

Formato:

Tamaño de la lámina u hoja en que se representará el dibujo. Los formatos más comunes son A1, A2, A3 y A4. En el caso de este proyecto se utilizará formato A1 (24"x36").

Escala:

La escala se determinará según los alcances del proyecto, en caso de planos topográficos se usarán escalas desde 1:100 hasta 1:500 y en caso de plano de conjunto, usar escala determinada por los alcances; no será mayor de 1:1000. En el caso de detalles usar escala desde 1:5 hasta 1:50.

Es de suma importancia realizar los planos a escala porque en la ejecución se podrá consultar cualquier medida en el plano utilizando el escalímetro. También esto permite realizar cálculos y estimados de obras con precisión. Además, la escala permite verificar las dimensiones del diseño.

Cajetín:

El cajetín se pondrá en el costado derecho del plano y deberá llevar la información del proyecto (logotipo del INVUR, nombre de la entidad o Dirección del INVUR que ejecuta el proyecto (Dirección de Operaciones en este caso), nombres del personal o especialistas participantes en el diseño, escala, fecha y numeración de hojas) éste se adaptará al formato y escala en que se ha decidido dibujar el plano.

Grosor de línea o trazado:

El grosor de línea o trazado es lo que determinará la calidad del plano. Cuando se dibuja en AutoCAD o cualquier sistema asistido por computadora, se debe tomar en cuenta el tipo de color para darle un valor de línea o grosor del trazado a la hora de la impresión del plano, el sistema más común es escalaría o se puede personalizar.

Para los planos de diseño, toda la información topográfica será representada con líneas tenues y el diseño será resaltado con líneas gruesas.

Escararía:

Color o Número	Punto (grosor de línea)
Rojo 1	0.10
Amarillo 2	0.20
Verde 3	0.30
Cian 4	0.40
Azul 5	0.50
Magenta 6	0.60
Blanco 7	0.20
Gris 8	0.05
9	0.10
Resto	0.05

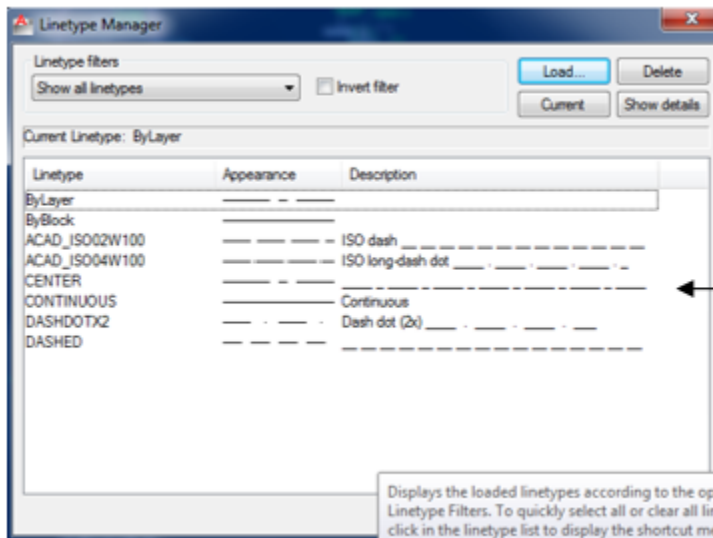
En cualquiera de los casos después del color nueve (9) se puede dar valor de línea según aprecie el dibujante.

También se puede personalizar una tabla de plumillas o puntos y dar grosores de línea al color que se desee.

Tipo de líneas:

Cuando se dibuja, se puede usar varios tipos de línea para representar cercos, mallas, muros, ejes, etc. Esto se tendrá que configura antes de dibujar es decir cuando se establece el layer o capa.

*Vamos
Adelante!* **TRABAJO, PAZ,
SEGURIDAD,
PROSPERIDAD**



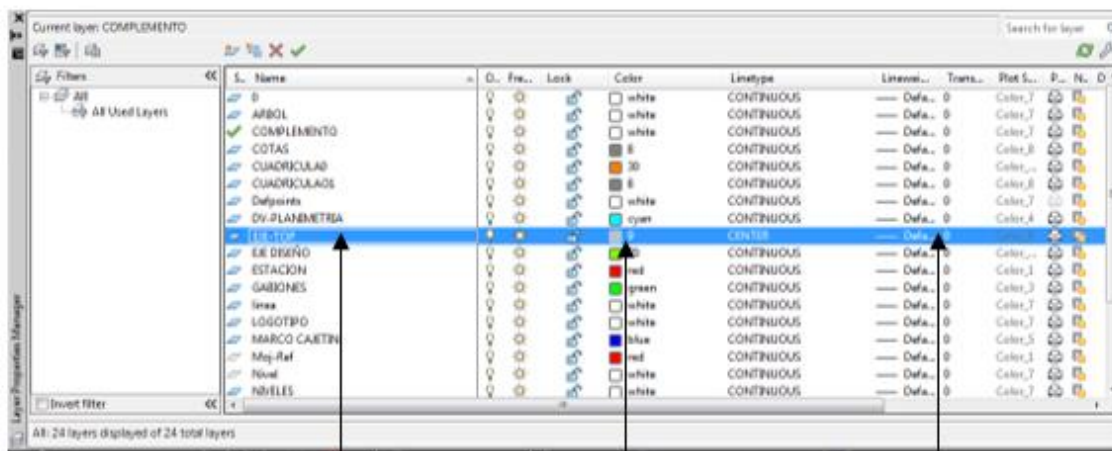
Tipos de línea (center)

Layer o Capas:

Para dibujar un plano en AutoCAD se tendrá que configurar los layer o capas para que todo lo que se dibuje sea por capas (color, grosor y tipo de línea).

Vamos Adelante! TRABAJO, PAZ, SEGURIDAD, PROSPERIDAD

Ejemplo: Cuando se dibuja un levantamiento topográfico en la libreta vendrá indicado que objeto es lo que se levantó (eje, postes, casas, arboles, etc.) entonces las capas tendrán el nombre de cada objeto a indicar en el plano. La capa eje tendrá un color con grosor fino (0.10) y un tipo de línea center; árbol ubicado en la capa árbol con tipo de línea continua y así sucesivamente. Esto se configura en la capa y cuando se inicie el dibujo no habrá



Nombre de la capa

Color

Tipo de línea

problemas.

Dibujo topográfico:

El dibujo topográfico es el inicio de todo proyecto por lo tanto hay que dar a este plano una buena representación de lo que existe en campo, es necesario valorar los tipos de línea los cuales se dibujan con un determinado color que se configura según se detalló en el paso anterior. Todo plano se dibujará de acuerdo a lo estipulado en el inciso 4 "Dibujo de planos".

Se tiene que valorar en qué momento usar grosor de línea fuerte o tenue, a continuación, algunos tipos de layer con su color y tipo de línea:

Layer o Capa	Color	Tipo línea
0	Blanco (7)	Continuo
Eje	Rojo (1)	Center
Malla	Amarillo (2)	Fenceline1
Árbol	Rojo (1)	Continuo
Muros	Amarillo (2)	Continuo
Casa	Verde (3)	Continuo
Texto	Verde (3)	Continuo

Así continuamente se van preparando los diferentes tipos de layer con su color y tipo de línea.

En los textos, en escala 1:500 el texto mínimo es 0.80 con un grosor de 0.20; los textos para títulos son de 1.40 a 2 de altura con un grosor de 0.30 a 0.60; los textos para PI con 1.00 de altura y un grosor de línea de 0.30.

Dibujo de planta perfil:

Se elabora la planta en escala 1:500. El trazo del diseño sobresaldrá más que lo existente, es decir se puede dar un grosor de línea de 0.40-0.50. El perfil se dibujará a escala horizontal 1:500 y escala vertical 1:50, o según lo

indique el diseñador. La escala vertical se aumenta 10 veces. Para la planta ver lo especificado en dibujo topográfico. Para el perfil elaborar cuadrículas en punto fino (grosor 0.10), perfil en terreno natural más fuerte (grosor 0.20) y diseño o rasante tanto de tubería como de vialidad más fuerte (grosor 0.50). Los textos según lo indicado en dibujo topográfico.

Dibujo secciones transversales:

Se dibujarán en escala horizontal 1:100 y vertical 1:50. Es decir la escala vertical se exagerará 2 veces. Las cuadrículas finas (grosor 0.10), el terreno natural (grosor 0.20), diseño rasante sección de vía (grosor 0.40 ó 0.50), representar andenes y área verdes (grosor 0.20); los textos con información de las secciones 0.20 altura (grosor 0.20) y los de información de cuadrícula y estacionados altura 0.40 (grosor 0.50).

Hay casos en que la sección se dibuja en escala 1:1, escala natural, es decir igual escala en horizontal como en vertical porque se pretende reflejar una información que pueda ser bien clara durante el proceso constructivo. Esto a solicitud del diseñador.

Dibujo de detalles:

Se tendrán que dibujar en escala 1:5 a 1:50 según su importancia. Los grosores de líneas son importantes porque tiene que sobresalir lo que se quiere expresar en el detalle, es decir si se realiza un dibujo donde muestra el armado de una columna tendrá que resaltar lo que se refiere al armado, lo demás será con puntos o colores de grosor más tenues.

Los textos son importantes, por lo general en una lámina de detalles no siempre se dibujan éstos en la escala a como se va a imprimir; es decir la lámina formato 24"x36" se imprimirá en escala 1:100. Pero hay detalles en 1:10; 1:20 y 1:50.

Los textos deberán tener la altura para imprimir escala 1:100.

¿Cómo saber qué altura es la mínima en escala 1:100?

Si el texto en escala 1:500 mínimo es 0.80 de altura, se realiza una regla de tres para poder saber cuál es el mínimo en escala 1:100.

Imp.: imprimir. - at.: altura de texto

$$0.80 \text{ at} = 1:500 \text{ Imp.}$$

$$X \text{ at} = 1:100. \text{ Imp.}$$

$$X = \frac{0.80 \text{ por } 1:100}{1:500} = \frac{0.80 \text{ por } 100}{500} = 0.16$$

$$1:500 \quad / \quad 500$$

Para imprimir hay una altura mínima de texto de 0.16 para la escala 1:100 esto se puede usar en acotaciones y rótulos de información (se puede usar texto con altura 0.16 – 0.20) color 0.20 – 0.30, rótulos para nombrar los detalles al pie de ellos 0.30 – 0.40 de altura color fuerte.

De esta manera se calcula cualquier tipo de texto para un formato a escala cualquiera para imprimir.

¿Cómo reflejar un detalle en escala 1:20 el cual se imprimirá en una lámina escala 1:100?

- Dibujar el detalle 1:1 con sus dimensiones reales.
- Escala 1:20 sacando el factor dividiendo la escala de impresión entre la escala del detalle (100/20=5), con el comando escalar se atrapa o bloquea el dibujo realizado 1:1 y en el factor de escala que pide el comando se le pone 5 y de esta manera se sacarán los demás factores.

Luego se acota el dibujo preparando la cota a la cual se escaló el detalle (ver procedimiento de cota).

c) Cotas:

Las cotas reflejan las dimensiones reales de cualquier dibujo tanto en detalles; elevaciones, secciones, planta, etc.

Algunas recomendaciones:

- Elaborar tipos de cotas según escala a utilizar en la elaboración de planos; es decir un tipo de cota para escala 1:500. Otro para escala 1:100 y así sucesivamente.
- Para la cota 1:500 se elabora un tipo de cota que se llamará 500. Las líneas de cota en grosor fino (0.10) el texto en grosor más fuerte, altura mínima (0.80), el ancho de la flecha 1.00 y el factor de escala será 1.00. Estos datos se pondrán en la caja de dialogo de estilo de dimensiones.
- Para preparar otro tipo de cota sólo se remplazará la altura de texto y flechas calculándola con el método anteriormente indicado, el factor de escala será siempre 1.00.
- Cuando se elabore un plano con diferentes detalles y escalas, tomar en cuenta la escala de impresión para poder elaborar las cotas. Primero se realizará la cota de impresión, aunque ningún detalle la utilice. Después se elabora las demás cotas dejando las alturas de la cota de impresión iguales tanto en texto como en flechas y sólo se cambia el factor de escala que saldrá de la división entre la cota en la cual se elabora el detalle y la cota de impresión.

Es decir, se prepara una lámina en escala para imprimir 1:100, pero los dibujos que contiene esta lámina están en escala 1:20; 1:10 y 1:25.

Se tendrá que preparar estas tres cotas más y sólo cambiar en cada una el factor de escala, que saldrá de dividir $20/100=0.20$; $1/100=0.10$ y $25/100=0.25$. Los demás parámetros quedan como se preparó la cota 100.

Hay más normativas o técnicas de dibujo, pero con estas se puede presentar un dibujo legible, entendible con exactitud y precisión para la ejecución de un proyecto.

*Vamos
adelante!* **TRABAJO, PAZ,
SEGURIDAD,
PROSPERIDAD**

23.4.2 Información complementaria para levantamientos topográficos

LISTA DE CÓDIGOS UTILIZADOS PARA LEVANTAMIENTOS DE CAMPO, TRABAJOS DE GABINETE Y DISEÑO

Código	Descripción	Código	Descripción	Código	Descripción	Código	Descripción
1	Bus	40	Kiosko	79	Ptos Terreno Nat	118	Base
2	PI (Puntos de Inflexión)	41	Gradas	80	Torre Alta Tensión	119	Vigas H
3	Auxiliar	42	Caja de Registro	81	Torre Telefonica	120	Aspersor
4	Linea Central (LC)	43	Caja Telefonica	82	Torre Tanque Agua	121	Basurero
5	Sobre Asfalto	44	P.V.S	83	Sumidero o Fosa	122	Mesa /Banca Concreto
6	Borde Asfalto	45	P.V.P	84	Pozo de Agua	123	Reductor Velocidad
7	Borde Cuneta	46	Fondo de PV	85	Areas Verde	124	Bebederos
8	Pie Cuneta	47	Valvula	86	Baranda de Protección	125	Moppis
9	Acera o Anden	48	Medidor AP	87	Bomba de Gasolina	126	
10	Pie de Acera	49	Porton	88	Semaforo	127	
11	Boulevard	50	Rotonda	89	Señal Transito	128	
12	Centro Alambre Puas	51	Parqueo	90	Poste de Luz	129	Hitos
13	Cerca Malla Ciclón	52	Monumento	91	Poste Guia	130	Tuberia Gas
14	Muro	53	Predio Valdio	92	Sondeo Manual	131	Tuberia A. Pot
15	Casa (Prop. Privada)	54	Bancas	93	Sondeo Mecanico	132	Tuberia Contra incendios
16	Lindero	55	Centro de Acceso	94	Banco de Material	133	Apago Electrico
17	Arbol	56	Borde Cauce	95	PC	134	Techo Especial
18	Bahia	57	Pie Cauce	96	Ptos Terreno Nat	135	Base Tanque Gas
19	Loza Concreto	58	Muro de Contención	97	Borde Rio		
20	Loza Enchapada	59	Gaviones	98	Centro Rio		
21	Rampa de Concreto	60	Cabezal Alc	99	Borde Lago		
22	Poste Electrico	61	Pie Cabezal Alc	100	Llave de Chorro		
23	Poste de Telefono	62	Aleton Alc	101	Area Cultivo		
24	Poste de TV	63	Pie Aleton Alc	102	Letrina		
25	Retenida	64	Invert Entrada Alc	103	Pto. Sección		
26	Borde Calle	65	Invert Salida Alc	104	Jardinera		
27	Pie Calle	66	Entrada Puente	105	Hidrante		
28	Borde Talud	67	Centro Puente	106	Parilla		
29	Pie Talud	68	Salida Puente	107	Sobre Adoquin		
30	Borde Canal	69	Invert Entrada Pte	108	Borde Adoquin		
31	Pie Canal	70	Invert Salida Pte	109	Sobre Concreto		
32	Entrada Vado	71	Entrada Caja Pte	110	Borde Concreto		
33	Centro Vado	72	Centro Caja Pte	111	Faro /Luminaria		
34	Solido Vado	73	Salida Caja Pte	112	Juegos Infantiles		
35	Tragante	74	Invert Entrada Caja	113	Tramo Mercado		
36	Fondo de Tragante	75	Invert Salida Caja	114	Caja Electrica		
37	Columna Concreto	76	Cortina	115	Autos		
38	Rotulo	77	Disipador de Flujo	116	Muro Borde		
39	Caseta	78	N.A.M.E	117	Puente peatonal		

1.19. ANEXO 5: TDR PARA ESTUDIO Y DISEÑO HIDROSANITARIO

1.19.1. Introducción

Como parte de los planes de desarrollo para la implementación de proyectos habitacionales de interés social, el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, a través del Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR), pretende ejecutar proyectos de construcción de viviendas dignas de interés social. Para tal fin se realizarán los estudios técnicos que permitan desarrollar un proyecto seguro y con las condiciones adecuadas para la población.

Dentro de los estudios técnicos se incluyen los estudios hidrosanitarios con el objetivo de calcular y diseñar todo lo relacionado al sistema hidrosanitario de la urbanización.

1.19.2. Localización del proyecto

Los sitios en los cuales se llevarán a cabo los estudios y diseños están ubicados en los municipios de Managua, La Paz Centro, Chinandega y Rivas.

1.19.3. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en realizar todos los estudios y cálculos que conlleven a la ingeniería de diseño definitivo y detalles constructivos de todos y cada uno de los componentes de los sistemas para el abastecimiento y tratamiento para agua potable, red de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales para garantizar que estos servicios básicos sean ejecutados con los estándares y normativas correspondientes.

El Consultor tendrá todas las obligaciones y responsabilidades técnicas que, de acuerdo con la sana práctica de la Ingeniería, sean inherentes con la naturaleza de los servicios requeridos, aun cuando no se mencionen de manera expresa en estos Términos de Referencia. De igual forma tomará en cuenta las disposiciones que la Dirección de Operaciones de INVUR le brinde, sin que esto le impida ampliar en los aspectos que su formación y experiencia profesional considere adecuado abordar, en la solución de cualquier inconveniente que se presente durante la realización de este levantamiento topográfico.

1.19.4. Objetivos

1.19.4.1. Objetivo general

Este trabajo tiene como objetivo general realizar los estudios y diseños completos de los sistemas de abastecimiento de agua potable, los sistemas de recolección y disposición de las aguas servidas y los sistemas de drenaje pluvial para la urbanización. Las soluciones propuestas deben ser viables en los siguientes aspectos: técnico, ambiental y económico; y utilizarán tecnologías apropiadas tanto para la construcción como para la operación y mantenimiento de las obras durante todo el período de diseño y vida útil del proyecto.

1.19.4.2. Objetivos específicos

- Llevar a cabo el diseño del sistema completo de abastecimiento de agua potable con todos sus elementos.
- Ejecutar estudios hidrogeológicos y demás análisis y pruebas necesarias para las potencias fuentes de abastecimiento de agua potable.
- Analizar a detalle datos de calidad de agua, aforos, estudios hidrológicos, embalses, tipo de captación, etc. requerida para satisfacer la demanda de agua potable.
- Realizar el diseño completo del sistema de aguas residuales con todos sus elementos y componentes.
- Efectuar el diseño de los sistemas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), incluyendo, pero no limitándose a: las unidades de pretratamiento, alternativas de tratamiento primario, opciones de tratamiento secundario y tratamiento terciario en caso de ser necesario este último.
- Hacer el diseño de todo lo relacionado a los sistemas de drenaje pluvial.
- Elaborar todos los planos constructivos que resulten de los diseños finales.
- Cumplir con todo lo estipulado en las normativas, reglamentos y códigos vigentes.

1.19.5. Alcances de los estudios

1.19.5.1. Agua potable

Se deberá analizar la disponibilidad de las aguas subterráneas y sustentar técnicamente su uso o descartarlas, según los resultados del análisis.

También debe ser analizada la disponibilidad de fuentes de agua superficial, considerando de igual forma desde el punto de vista de seguridad, las características de cantidad y calidad de la fuente(s) para abastecimiento de agua para consumo humano.

El sistema propuesto de agua potable deberá satisfacer la demanda de la población hasta el año 2047. Se deberá obligatoriamente examinar en detalle la alternativa de abastecimiento del acuífero de la zona de influencia. Para ello, se deberán realizar los estudios hidrogeológicos con pruebas de bombeo, para determinar la capacidad

específica puntual, transmisividad, conductividad hidráulica, abatimiento y caudal, así mismo tiempo de recuperación sin bombeo para cada pozo y determinar su factibilidad de abastecimiento.

En el caso de las fuentes de agua superficial, debe ser analizado en detalle datos de calidad de agua, aforos, estudios hidrológicos, embalses y análisis del tipo de captación requerida para satisfacer la demanda de agua.

Las alternativas deberán contemplar todos los elementos (captación, tratamiento, bombeo, impulsión y conducción, almacenamiento y distribución). Los sistemas deben abastecer a los núcleos poblacionales mediante el esquema fuente – tanque – red o el esquema que el consultor estime conveniente y así lo demuestre. Las redes o los ramales de distribución deberán sectorizarse mediante el empleo de Unidades Operativas de Control (UOC).

En el caso que se encuentren asentamientos periurbanos a lo largo de los caminos de acceso, se deberá incluir estos sectores dentro de la demanda del acueducto principal correspondiente y considerar la entrega de agua en el sitio donde se puedan construir tanques o conexión, para proveer a partir de estos el abastecimiento a las mismas mediante ramales o redes según sea el caso.

Se deberán realizar estudios hidrogeológicos a través de evaluación de pozos existentes de ENACAL y en lo posible incluyendo pozos privados, sobre la base cartográfica temática de INETER, estudios geológicos antecedentes, etc., para establecer con precisión el potencial de las aguas subterráneas o subsuperficiales, incluyendo la calidad de las mismas, considerando la demanda a corto, mediano y largo plazo, debiendo identificar también los riesgos de contaminación que presenta la zona de estudio.

1.19.5.2. Agua residual

El sistema de alcantarillado propuesto por el Consultor deberá proyectarse del tipo separativo convencional. Se podrán evaluar alternativas de desarrollo de redes de recolección del tipo condominal en aquellas áreas cuyas condiciones topográficas, o por la ubicación de las viviendas, justifique su uso y resulte más económico que el tipo convencional. Para ello, se deberá plantear la opción a la Dirección de Operaciones de INVUR para evaluar esta alternativa.

Toda alternativa de sistema de tratamiento debe considerar las unidades de pretratamiento, tales como: rejas de gruesos y flotantes, desarenador, tamices y retención de grasas.

Deberán analizarse y compararse alternativas de tratamiento primario anaeróbico, seguida de un sistema secundario facultativo y tratamiento terciario, en caso de requerirse este último. En ese sentido se deben evaluar y comparar alternativas que consideren tanque Imhoff, lagunas anaerobias, UASB, lagunas facultativas y de maduración, biofiltros o humedales, filtros percoladores con medio plástico, entre otros.

También se deben tener en cuenta aquellos lugares que por sus condiciones topográficas no permiten drenar sus aguas residuales por gravedad al sistema de alcantarillado, para los que se podrá evaluar soluciones individuales de tratamiento; cualquier combinación de los mismos con miras a ofrecer un buen nivel de cobertura, cumpliendo con la normativa del MARENA relacionada a los efluentes, vertidos y calidad de los lodos a verter.

1.19.5.3. Drenaje pluvial

El sistema de drenaje pluvial, al igual que el sistema de agua potable y el de aguas residuales, tomará en cuenta las condiciones topográficas del sitio. También considerará las características pluviométricas de las zonas.

1.19.6. Requerimientos

Los estudios deberán definir la mejor solución para el sistema de abastecimiento de agua potable, para el sistema de recolección y disposición de las aguas servidas y para el sistema de drenaje pluvial.

Todos

los servicios de consultoría tal como son descritos en estos TDR deberán ser realizados en estrecha coordinación con la Dirección de Operaciones de INVUR.

En los presentes Términos de Referencia se ha tratado de especificar, con el mayor detalle posible, las tareas a ser ejecutadas por el Consultor en relación con estos servicios, sin embargo, las tareas y actividades aquí indicadas no pueden considerarse como una descripción completa y exhaustiva de las obligaciones del Consultor.

Se aclara que el sitio objeto de estudio, en los que se deben prestar los servicios de consultoría, se describen a detalle en el acápite 3 "Localización del proyecto" de estos TDR, pero las actividades deben extenderse en las instancias locales, departamentales o de nivel central (Managua) en caso que el Consultor requiera obtener permisos o información relacionada con los estudios a llevar a cabo.

Los estudios deberán satisfacer al menos los siguientes requerimientos:

- Establecer la línea base socioeconómica del área de intervención del proyecto. Esto incluye determinar la población que habitará el sitio y su distribución física dentro del área de estudio.
- Desarrollar las investigaciones y estudios de ingeniería que permitan plantear a nivel de diseño final constructivo, las obras requeridas por estos TDR, considerando los beneficios y los impactos que generarían las obras con su ejecución.
- Tramitar y analizar la información disponible de estudios y planes de desarrollo municipales para delimitar las áreas a servir con el proyecto.
- Cumplir con las normativas ambientales vigentes relativas a la captación y explotación del recurso hídrico, a la descarga de aguas servidas, el manejo y tratamiento de lodos, así como a la descarga de aguas pluviales.
- Cumplir con las normas técnicas de diseño de alcantarillado sanitario del Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillado (INAA) y el Reglamento Nacional de la Construcción.
- En ausencia de normas nacionales, deberán cumplir de forma complementaria con las normas de diseño internacionales aplicables de amplio uso y prácticas internacionales para este tipo de proyectos.

1.19.7. Diseño final constructivo del proyecto

- El diseño hidráulico de la red, tratamiento, mecánicos, suelos, estructurales, eléctricos, etc.
- Memoria de diseño final.
- Planos constructivos y especificaciones técnicas.
- Propuesta de plan de gestión, operación y mantenimiento de los sistemas.

Los planos deberán contener todas las referencias, acotaciones y escalas necesarias para que su contenido no sea ambiguo o suscite dudas en la etapa constructiva; debiendo elaborar la cantidad necesaria y suficiente, sin sobrecargarlos para reflejar adecuadamente la labor de diseño y las obras constructivas.

1.19.8. Obligaciones y responsabilidades del consultor

El Consultor tendrá todas las obligaciones y responsabilidades técnicas que, de acuerdo con la sana práctica de la ingeniería, sean inherentes a la naturaleza de los servicios requeridos aún y cuando no se mencionen de manera expresa en los presentes TDR, para dar cumplimiento a los alcances y productos tanto plazos como en calidad a satisfacción del contratante. El Consultor será totalmente responsable del personal seleccionado y proveído por él para la realización de los trabajos, incluyendo el pago de sus salarios, viáticos, prestaciones sociales y seguros contra accidentes según la ley vigente, así como de cualquier otro tipo de gasto en que tenga que incurrir durante el desarrollo de los servicios de consultoría.

El Consultor como único sustentante de los estudios, memorias de cálculo y diseños, es el único responsable por el cálculo, dimensionamiento, diseños, especificaciones técnicas y planos constructivos de las obras; así como también es responsable por el funcionamiento correcto de cada uno de sus componentes y del sistema en su conjunto que se deriven de los diseños.

Las

distintas revisiones y la consecuente aceptación de los informes por parte de INVUR tienen como objetivo hacer un seguimiento estrecho al plazo de ejecución y a la calidad de los productos (memorias, planos, especificaciones, presupuesto, etc.), sin embargo, no implica de ninguna manera una certificación de la validez de los cálculos efectuados por el Consultor en el proceso de diseño de las obras.

La aprobación de INVUR es de carácter conceptual y se basa en la capacidad del Consultor declarada en su oferta para realizar los cálculos y procedimientos que conlleven a los diseños y presupuestos finales, y por tanto no libera al Consultor de los errores y omisiones que puedan contener dichos cálculos y sus memorias, ni le libera de las consecuencias negativas que dichos errores puedan tener durante la construcción u operación de cada uno de los componentes de las obras y el sistema proyectado por él.

El Consultor debe cumplir con todas las obligaciones estipuladas en estos términos de referencia, tanto en los plazos de las entregas de los productos intermedios y finales, como en la calidad de los mismos. La no entrega de los productos en las fechas indicadas en el Programa de Trabajo aprobado, así como la mala calidad de los mismos que incida en más de dos emisiones de observaciones de fondo de los mismos será considerada como incumplimiento sustancial o fundamental de las obligaciones contractuales.

1.20. ANEXO 6: TDR PARA ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

1.20.1. Introducción

Como parte de los planes de desarrollo para la implementación de proyectos habitacionales de interés social, el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, a través del Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR), pretende ejecutar proyectos de construcción de viviendas dignas de interés social. Para tal fin se realizarán los estudios técnicos que permitan desarrollar un proyecto seguro y con las condiciones adecuadas para la población.

Con el interés de crear ambientes seguros a los pobladores, con todas las medidas de protección, dentro del marco de los servicios técnicos a contratar, el consultor a cargo del diseño de la urbanización incluirá en los alcances a ofertar, los Estudios de Impacto Ambiental, que contará con el debido Aval de MARENA. Este estudio permitirá evaluar de manera integral los aspectos medio ambientales en el área del proyecto y su entorno y se obtendrá el Plan de Manejo Ambiental.

1.20.2. Localización del proyecto

Los sitios donde se llevarán a cabo los estudios están ubicados en los municipios de Managua, La Paz Centro, Chinandega y Rivas.

1.20.3. Descripción

Para la descripción de del sitio ver Secciones 4.1.1.

1.20.4. Objetivos

Los objetivos de este estudio se resumen en lo siguiente;

- a) Describir todas las condiciones ambientales existentes en la zona de influencia del proyecto antes de su ejecución total.
- b) Identificar y evaluar la magnitud e importancia de los impactos que tendrá la ejecución de este proyecto en su área de influencia.
- c) Establecer un Plan de Manejo Ambiental y las correspondientes medidas de mitigación para los diversos impactos identificados. Además, se establecerán los costos para dichas medidas, indicando si son a corto, mediano o largo plazo la implementación de dichos planes.
- d) Obtener el aval de MARENA.

- e) Marco legal
- f) Constitución Política de La república de Nicaragua; Ar. 60, Art. 177.
- g) Ley 217, Ley General de Medio Ambiente y los Recursos Naturales y sus reformas.
- h) Sistema de evaluación ambiental de permisos y autorizaciones para el uso sostenible de los recursos naturales, decreto No.20-2017.
- i) Ley 40, Ley de Municipios y sus reformas
- j) Ley 677 Para el fomento de construcción de vivienda y acceso a la vivienda de interés social.
- k) Normas Técnicas obligatorias, NTON 05 027-05.
- l) Demás leyes aplicables al proyecto.

1.20.5. Alcances

- a) Impacto directo; Estudio de Impacto Ambiental para toda el área del proyecto, considerando las etapas ya descritas. A la fecha los planes de desarrollo contemplan la conformación de terrazas y construcción de viviendas junto con sus infraestructuras de servicios básicos, siendo el revestimiento de calles la que se programa de último.
- b) Determinar los impactos en condiciones sin proyecto, durante la construcción y una vez terminado el proyecto.
- c) Indirectos; impactos en los ecosistemas.
- d) Análisis de riesgos y amenazas
- e) Análisis y consideraciones propias al incluir el corte de cerro que tiene una altura de unos 35m respecto al nivel de su falda, corte para ubicar lotes en su área.
- f) Incluir otros alcances que el Consultor considera que son necesarios, según la experiencia que tiene sobre estudios de proyectos similares que haya desarrollado.
- g) Todos los alcances de un Estudio de Impacto Ambiental que un proyecto de esta naturaleza demanda, aunque no estén incluidos en los alcances, pero que son del conocimiento y dominio del profesional que desarrollará el mismo.

1.20.6. Plan de manejo ambiental

Al final de la evaluación el especialista de este Estudio debe resaltar los impactos ambientales que serán prevenidos, mitigados, remediados, compensados o corregidos, siempre que sea posible se cuantificará la calidad ambiental futura.

El Plan de Manejo Ambiental integrara todas las medidas de mitigación, prevención, vigilancia, de educación, etc. Por cada medida a aplicar se indicará la etapa del proyecto en que se ejecutará y los responsables de la misma.

En el informe del Estudio Ambiental que se entregará con el debido Aval de MARENA, el Consultor incluirá todas las medidas a implementar durante la construcción del proyecto.

1.21. ANEXO 7: DISEÑO ELECTRICO

1.21.1. Introducción

Como parte de los planes de desarrollo para la implementación de proyectos habitacionales de interés social, el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, a través del Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR), pretende ejecutar el proyecto habitacional de interés social en los municipios de Managua, La Paz Centro, Chinandega y Rivas. Para tal fin se realizarán los estudios técnicos que permitan desarrollar un proyecto seguro y con las condiciones adecuadas para la población.

Con el

interés de crear circunstancias seguras a los pobladores, dentro del marco de los servicios técnicos a contratar, el consultor a cargo del diseño de toda la urbanización en los terrenos, incluirá en los alcances a ofertar, todo lo relacionado al diseño eléctrico.

1.21.2. Localización del Proyecto

El diseño eléctrico se llevará a cabo en los sitios destinados para las nuevas urbanizaciones a realizarse en los municipios de Managua, La Paz Centro, Chinandega y Rivas.

1.21.3. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en los estudios y diseños de la red eléctrica con todos sus accesorios conforme a las normas, códigos y estándares correspondientes.

Incluye la realización de los cálculos, diseño y los planos de toda la red junto con sus accesorios y estructuras.

El Consultor tendrá todas las obligaciones y responsabilidades técnicas que, de acuerdo con la sana práctica de la Ingeniería, sean inherentes con la naturaleza de los servicios requeridos, aun cuando no se mencionen de manera expresa en estos Términos de Referencia. De igual forma tomará en cuenta las disposiciones que la Dirección de Operaciones de INVUR le brinde, sin que esto le impida ampliar en los aspectos que su formación y experiencia profesional considere adecuado abordar, en la solución de cualquier inconveniente que se presente durante la realización de estos estudios y diseños.

1.21.4. Objetivos

1.21.4.1. Objetivo General

Este estudio tiene como objetivo general llevar a cabo el diseño de todo lo relacionado a la parte eléctrica de la urbanización cumpliendo con los códigos, normativas y estándares vigentes.

1.21.4.2. Objetivos específicos

Diseñar las redes de media y baja tensión, así como el sistema de iluminación de alumbrado público para todas las áreas de circulación de la urbanización, incluyendo zonas de recreación, espacios comunales y accesos conforme a los códigos, normativas y estándares técnicos vigentes.

1.21.5. Alcances

La empresa consultora asumirá las obligaciones y responsabilidades técnicas que, de acuerdo con la sana práctica de la ingeniería, sean inherentes a la naturaleza de los servicios prestados.

Todos los alcances de los diseños eléctricos que un proyecto de esta naturaleza demanda, aunque no estén incluidos en los alcances, pero que son del conocimiento y dominio del profesional que desarrollara el mismo.

El Consultor desarrollará las actividades tomando en cuenta los objetivos del proyecto, sin que sea limitante para ampliar en aquellos temas relacionados. Por tanto, deberá realizar un análisis exhaustivo de los problemas identificados y evaluar las alternativas que de acuerdo a su experiencia y a la información particular analizada sean factibles de implementar, aun cuando no se exprese esto de manera directa en los TDR.

1.1 ANEXO 8: TDR PARA ESTUDIOS HIDROGEOLÓGICO.

1.1.1 Introducción

Como parte de los planes de desarrollo para la implementación de proyectos habitacionales de interés social, el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, a través del Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR), pretende ejecutar proyectos de construcción de viviendas dignas de interés social en los municipios de Managua, La Paz Centro, Chinandega y Rivas. Para tal fin se realizarán los estudios técnicos que permitan desarrollar un proyecto seguro y con las condiciones adecuadas para la población.

Dentro

de los estudios técnicos se contemplan los estudios hidrogeológicos, cuyo objetivo es analizar en detalle la cantidad y calidad de las fuentes de abastecimiento de agua subterránea, a fin de determinar su viabilidad como recurso para garantizar el suministro seguro y sostenible a la población de la urbanización.

1.1.2 Localización del Proyecto

Este estudio se llevará a cabo en los sitios destinados para la realización de urbanizaciones de interés social en los municipios de Managua, La Paz Centro, Chinandega y Rivas.

1.1.3 Descripción del Proyecto

El proyecto contempla la realización de los estudios hidrogeológicos necesarios para definir con precisión la disponibilidad y calidad del recurso hídrico subterráneo en el área de intervención. Dichos estudios incluyen los análisis, cálculos y ensayos que permitan determinar la capacidad de las fuentes de abastecimiento, garantizando que el suministro de agua potable para la urbanización se ejecute conforme a los estándares técnicos y normativos vigentes.

El Consultor asumirá todas las obligaciones y responsabilidades técnicas que, de acuerdo con la sana práctica de la Ingeniería, son inherentes a la naturaleza de este tipo de estudios, aun cuando no se mencionen de manera expresa en los presentes Términos de Referencia. Asimismo, deberá atender las disposiciones y lineamientos que la Dirección de Operaciones de INVUR le indique, sin que ello limite la posibilidad de ampliar el alcance en aquellos aspectos que, por su formación y experiencia profesional, considere necesarios para resolver cualquier situación que se presente durante la ejecución del estudio hidrogeológico.

1.1.4 Objetivos

1.1.4.1 Objetivos Generales

Realizar los estudios hidrogeológicos necesarios para evaluar la **cantidad y calidad de los recursos hídricos subterráneos** en el área de influencia del proyecto de urbanización (**59.19 manzanas**), con el fin de determinar la viabilidad técnica y ambiental de las fuentes de abastecimiento que garanticen un suministro seguro, sostenible y conforme a la normativa vigente.

1.1.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar un inventario de pozos y fuentes de abastecimiento existentes en un radio de influencia de 3km.
- Caracterizar las condiciones hidrogeológicas del sitio mediante levantamientos de campo, perfiles litológicos y análisis de la dinámica del acuífero.
- Ejecutar pruebas de bombeo para estimar parámetros hidráulicos (conductividad, transmisividad, coeficiente de almacenamiento, capacidad específica).
- Evaluar la oferta de agua subterránea y su potencial de aprovechamiento en relación con la demanda proyectada.
- Realizar análisis físico-químicos y microbiológicos del agua subterránea, comparando los resultados con las normas nacionales e internacionales aplicables.
- Identificar riesgos potenciales de contaminación en el área de estudio y proponer medidas de mitigación.
- Presentar el diseño preliminar de pozos de abastecimiento u otras obras de captación, con especificaciones técnicas básicas.
- Proponer sitios óptimos para nuevas perforaciones, considerando criterios técnicos, ambientales y de sostenibilidad.

1.1.5 Alcances del estudio Hidrogeológico

Definir el nombre del acuífero (en caso que este se encuentre definido) y describir el tipo de acuífero (libre, confinado, semiconfinado, colgado, fracturado), identificando las zonas de recarga y descarga, delimitación geométrica (bordes hidrogeológicos y basamento), espesores de la(s) formación(es) permeables e impermeables.

Así mismo, se deberán caracterizar las propiedades hidrogeológicas (acuífero homogéneo o heterogéneo), la dirección del flujo del agua subterránea (mapa piezométrico), el gradiente hidráulico; tomando como referencia la información cartográfica y bibliográfica existente.

En este capítulo se debe elaborar un mapa hidrogeológico del área de estudio que involucre tanto información de estudios previos como la obtenida durante el levantamiento de campo.

1.1.6 Inventario de pozos

Presentar información técnica de pozos existentes, localizados dentro un radio de 3 km del área de influencia del proyecto.

Para los pozos inventariados se debe recopilar al menos la siguiente información:

- a. Identificación;
- b. Ubicación (breve dirección o nombre del lugar);
- c. Coordenadas (x,y,z) UTM-WGS 84 Zona 16P;
- d. Propietario;
- e. Tipo de Pozo (excavado, perforado);
- f. Estado del pozo (producción u observación);
- g. Profundidad del pozo;
- h. Diámetro del pozo;
- i. Nivel Estático del Agua subterránea;
- j. Dimensiones de la base (ancho, alto y larg
- k. Equipo de bombeo (manual, vertical, sumergible);
- l. Uso del recurso;
- m. Fecha de perforación;
- n. Caudal de extracción (m³/día);
- o. Régimen de operación (Horas al día);
- p. Observaciones.

Durante el inventario de campo se recomienda la medición in situ de parámetros de calidad de las aguas tales como: pH, temperatura, salinidad, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, potencial REDOX, Sólidos Totales Disueltos, etc.

Se debe incluir un mapa que presente la ubicación de pozo(s) y las curvas piezométricas de la zona en caso de que aplique.

1.1.7 Análisis Hidráulicos

A partir de datos de prueba de bombeo se debe realizar la estimación de parámetros hidráulicos: conductividad hidráulica, transmisividad, coeficiente de almacenamiento, capacidad específica y radio de influencia. Incluir breve descripción del tipo de prueba realizada (escalonada / continua/ recuperación, fecha / duración / caudal de extracción / etc.), especificando los métodos de cálculo empleados para el procesamiento e interpretación de los resultados obtenidos, así como los gráficos/figuras/ tablas que sean necesarios para la representación de los mismos y para justificar los valores de las componentes de los modelos utilizados.

Partiendo del cálculo del radio de influencia, se debe presentar un análisis de interferencia y posible afectación con respecto a pozos de abastecimiento público y demás usuarios.

1.1.8 Pruebas de Bombeo

La prueba de bombeo se efectuará con el equipo de bombeo que posea características adecuadas en relación con la producción prevista de la fuente. Asimismo, la fuente deberá tener facilidades para la medición de niveles, es decir, contar con tubos piezómetros. En cuanto a la medición de caudal, se

deberán utilizar instrumentos tales como; medidor maestro, tubos de descarga con orificios, válvulas de descarga para regulación de caudal, etc.

En las pruebas, el caudal será establecido mediante medidor maestro o por el método de aforo vertedero de orificio circular y será comprobado con el método de aforo volumétrico.

La planificación y la supervisión de las pruebas de bombeo, será responsabilidad del supervisor nombrado por el contratante.

Se realizarán pruebas a descargas variables o escalonadas y a caudal constante o definitiva, según corresponda.

Antes de cada prueba, a fin de observar el comportamiento de niveles en el pozo se realizará una prueba de bombeo preliminar

de una hora mínima de duración a caudal máximo (un 20 % superior al caudal proyectado (CMD)), o en su defecto con el caudal de mejor comportamiento de la fuente.

En la prueba de bombeo del tipo descarga variable, también conocida con los nombres de escalonadas se probarán tres (3) caudales diferentes ensayados en orden ascendentes. Los caudales a probarse deberán tener una relación de 1.5 del escalón u no al tercer escalón, siendo el tercer escalón semejante al de la prueba de bombeo preliminar el que, dependerá del caudal máximo del equipo de bombeo instalado.

Durante la prueba de bombeo, el caudal real de operación será determinado mediante medidor maestro, preferiblemente por el método de aforo vertedero de orificio circular y será comprobado con el método de aforo volumétrico.

Cada escalón se mantendrá constante hasta observar señales de estabilización. Con el fin de estar seguro de haber alcanzado la situación indicada, el bombeo del primer escalón se prolongará 2 horas; el segundo escalón se extenderá por 2 horas más y final mente, el tercer escalón se extenderá por 2 horas consecutivas.

Inmediatamente después de suspender el bombeo, se realizarán las mediciones de recuperación de niveles hasta que se registre una recuperación del 80% con respecto al nivel estático inicial.

La prueba a caudal constante se efectuará con un caudal semejante al del tercer escalón; o en su defecto con el que hubiese tenido mejor comportamiento de los niveles registrados en las pruebas de bombeo escalonadas, con una duración de 24 horas consecutivas, como mínimo. Sin embargo, si el nivel de bombeo no llegara alcanzar la situación de estabilización, la prueba de bombeo suspenderá cuando se tengan 48 horas de bombeo.

Inmediatamente después de suspender el bombeo, se realizarán las mediciones de recuperación hasta que se registre una recuperación del 80% con respecto al nivel estático inicial.

Se llevará un registro de los niveles de agua durante el tiempo que dure la prueba desde el inicio hasta la conclusión de la misma; e igualmente se llevará después de la suspensión del bombeo.

Con el

objeto de evitar la recirculación del agua extraída, el agua bombeada se conducirá hasta drenajes naturales existentes o adecuados, por medio de tuberías u otras condiciones.

Si la prueba de bombeo es interrumpida debido a fallas en el equipo o por motivos adversos, se dará por terminada y será reiniciada una vez se haya alcanzado una recuperación de al menos el 80% con respecto al nivel estático del agua medido inicialmente.

Las actividades de las pruebas de bombeo incluyen lo siguiente:

Instalación de válvulas de descarga y accesorios.

- Determinar el personal necesario para operar, mantener y reparar el equipo y medir los niveles de agua;
- Determinar si se cuenta con las facilidades para la medición del nivel de agua en el pozo bombeado;
- Proporcionar sondas eléctricas apropiadas;
- Instalación de medidor con vertedero circular y drenaje para agua extraída

1.1.9 Análisis de Calidad de Agua

Realizar análisis de laboratorios de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos (coliformes totales, coliformes fecales y E. coli). Si fuese el caso de una zona que ha experimentado algún grado de exposición o posea historial de contaminación, deberán realizarse los análisis correspondientes, por ejemplo: componentes inorgánicos (incluye metales pesados), componentes orgánicos (incluye plaguicidas e hidrocarburos).

Así mismo, se debe presentar la debida interpretación de los resultados comparándose con los rangos y valores recomendados conforme a las normas de calidad de agua nacional o en su defecto, con los límites permisibles tomando como referencias normas regionales e internacionales vigentes, en los casos de sustancias o componentes que no estén reguladas en la norma.

1.1.10 Potencial hídrico de la Zona

Incorporar una evaluación debidamente sustentada y/o argumentada del potencial hídrico disponible del área con base en la recarga estimada versus extracción y preferiblemente a nivel de acuífero. Esto podrá realizarse con base en un análisis de la información recopilada y de las mediciones que fuesen posible llevar a cabo en el campo (pruebas de infiltración, validación de vegetación predominante, etc.).

1.1.11 Riegos potenciales de contaminación

Identificar y analizar posibles fuentes de contaminación ubicadas dentro de un radio de 3km, del área de influencia del proyecto.

Algunas fuentes potenciales pueden ser: tanques sépticos, plantas de tratamiento, estaciones de servicio, plantaciones de cultivo donde se utilice agroquímicos, industrias, botaderos de desechos sólidos, rastros, entre otros. Para esto se deberá incluir un mapa que localice los posibles focos de contaminación identificados.

1.1.12 Propuesta de sitio de ubicación de nuevos pozos

Se deberá elaborar propuesta que identifique la ubicación de los sitios ideales para emplazamiento de perforaciones de pozos nuevos que aseguren el abastecimiento de la demanda actual y futura del proyecto.

Además de los criterios hídricos se deben considerar los aspectos sociales, ambientales y técnico-económicos, así como asegurar la legalidad de los predios en donde se podrían construir dichos pozos.

1.1.13 Diseño preliminar del Pozo

Esquematizar y describir el diseño preliminar o definitivo del pozo, especificaciones técnicas del equipamiento, proceso de perforación y las demás actividades involucradas en la etapa de construcción del mismo.

Detallar las pruebas de bombeo a ser realizadas durante la etapa de construcción del pozo, así como también el muestreo y los análisis de calidad de las aguas a ser considerados.

1.1.14 Obtención de Permisos y Coordinación Técnica para el Aprovechamiento de Fuentes Subterráneas.

El estudio hidrogeológico no solo tendrá como finalidad la caracterización de la cantidad y calidad del recurso hídrico subterráneo, sino que también **proporcionará las pautas técnicas necesarias para la gestión de permisos ante la Autoridad Nacional del Agua (ANA)**, en lo referente a la explotación de los pozos propuestos.

En este marco, el Consultor deberá:

Incorporar en el estudio los lineamientos que permitan a la empresa consultora tramitar, ante la ANA, los siguientes documentos:

- **Certificación de inscripción de la fuente.**
- **Dictamen técnico de factibilidad.**
- **Permiso de perforación.**
- **Licencia especial para el aprovechamiento de aguas subterráneas.**

Colaborar estrechamente con el **especialista hidráulico** en la definición de los componentes técnicos de los pozos a construir dentro de la urbanización, incluyendo:

- Profundidad y diámetro de perforación.
- Especificaciones de entubado y filtros.
- Equipamiento de bombeo y accesorios.
- Obras de protección sanitaria y de operación.

Asegurar que las recomendaciones técnicas del estudio hidrogeológico sean consistentes con los requisitos normativos de la **NTON 09 007-19** (Diseño de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable) y la **NTON 03 004** (Calidad de Agua Potable).

De esta manera, el estudio hidrogeológico servirá como **documento base** para la tramitación de los permisos de concesión y explotación del acuífero, garantizando que los pozos proyectados cumplan con los estándares técnicos, ambientales y regulatorios aplicables.

1.1.15 Conclusiones

Presentar los principales hallazgos del estudio que respondan a los objetivos propuestos.

1.1.16 Recomendaciones

Enumerar las diferentes recomendaciones que resulten necesarias a partir de los hallazgos y resultados del estudio igualmente proponer medidas de protección de los recursos hídricos y planes de monitoreo de la fuente de aprovechamiento.

1.1.17 Bibliografía

Citar los documentos utilizados como fuente de consulta (informes, reportes, material cartográfico etc.), para la elaboración del estudio.

1.1.18 Anexos

Se deberá adjuntar memorias de cálculo, registros meteorológicos, resultados de laboratorio (calidad agua), tablas, figuras, mapas, registros de pozos, resultados de prueba de bombeo, informes de estudios complementarios etc.

1.1.19 Aspectos técnicos

El estudio debe ir firmado y sellado por el autor o equipo técnico encargado de la realización del mismo y aprobado por el solicitante;

b. La información debe auxiliarse de figuras, mapas, tablas, gráficos y anexos que faciliten la comprensión y validen los datos que representen;

c. La proyección de coordenadas debe ser en UTM WGS-84 Zona 16P;

d. El Inventario de pozos tendrá que ser actualizado;

e. Las pruebas de bombeo, deberán ser escalonadas, para definir la eficiencia del pozo y estado constructivo, y la de caudal constante para definir los parámetros hidráulicos del acuífero;

f. Los datos deben ser presentados utilizando el Sistema Métrico Internacional;

g. La información hidrometeorológica a ser utilizada en el estudio debe ser proporcionada por fuentes lícitas, comprobables y fidedignas como INETER, y en aquellos lugares en los que no se cuente con dicha información, se puede hacer referencia de estudios técnicos realizados a diferentes escalas dentro del territorio nacional garantizando la homogeneidad en la serie de datos utilizados;

h. En caso de perforación de nuevo pozo (s) en zonas desfavorables para la ocurrencia del agua subterránea, donde no se cuenta con información litoestratigráfica y/o hidrogeológica, se deberá llevar a cabo un levantamiento geofísico del sitio previsto;

i. En caso que el proyecto se encuentre en áreas costeras, se deberá incluir un estudio de evaluación en base al riesgo de contaminación por intrusión salina, este deberá considerar la perforación exploratoria vinculada al comportamiento de calidad del agua;

j. En caso que el pozo (s) se ubique (n) cerca de un cuerpo de agua superficial, se deberá evaluar la interacción entre ambos a través del análisis e interpretación de resultados obtenidos de las mediciones in-situ pertinentes;

k. Para la ejecución del trabajo de campo se deben emplear equipos especializados que han sido diseñados/fabricados y debidamente calibrados para tales fines, esto con el fin de garantizar la confiabilidad de los resultados;

l. Para la medición de NEA (Nivel Estático del Agua) se deben utilizar sondas eléctricas debidamente marcada milimétricamente;

m. Para la medición in situ de los parámetros físicos de las aguas se debe emplear laboratorios portátiles o equipos de campo fabricados para este fin (conductímetros, pH-metros, termómetros, etc.);

n. Adjuntar en digital los proyectos en modelos de simulación de los mapas y cálculos básicos realizados.

1.22. ANEXO 9: PLANOS MODELOS

Se entregarán los siguientes archivos en dwg:

1.22.1. Arquitectura

Modelo del tipo de información que deberá contener los planos mosaicos

- Portada o carátula
- Topografía
- Plano de conjunto
- Coordenadas y replanteo de lotes

1.22.2. Diseño vial

- Planimetría
- Altimetría
- Perfiles
- Secciones transversales
- Detalles viales y notas generales

1.22.3. Diseño hidráulico

- Planimetría.
- DH Perfil.
- Planta perfil drenaje pluvial.
- Detalles de caja tragante, pozo cilíndrico, pozo reforzado y notas generales.
- Detalles de tragantes, tablas y notas generales.
- Diseño planta perfil y secciones transversales de cauce (representación de caja túnel en secciones).
- Sección (representación de sección de canal en secciones transversales).

1.22.4. Diseño sanitario

- Planta y perfil sanitario.
- Perfil pluvial y sanitario.
- Detalles pozos de visita sanitario típico (PVS).
- Detalle de dispositivo de visita sanitario (DVS).

1.22.5. Estructura:

Detalles que se podrían utilizar en caso que las losas de las cajas puentes no sean de rodamiento

- Sección estructural de caja túnel.
- Detalles estructurales caja túnel.
- Detalles estructurales caja túnel, muro y notas generales.
- Detalle estructural de canales.

Detalles que se podrían utilizar en caso que las losas de las cajas puentes sean de rodamiento

- Detalle estructural caja puente.

1.22.6. 06 información general

- Carátula
- Topografía
- Plano de conjunto.
- Formato cajetín escala 1-100 y 1-500.

1.23. ANEXO 10: TDR PARA EL DESMONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS (SILOS).

1.23.1. Introducción

Como parte de los estudios técnicos para la urbanización Nuevas Victorias en los municipios de Managua, La Paz Centro, Chinandega y Rivas, se incorpora el presente Anexo TDR para el desmontaje, despiece, traslado y

eventual montaje posterior de silos metálicos. El propósito es definir el alcance, metodología, requisitos y entregables que garanticen seguridad, calidad, continuidad operativa y protección ambiental durante todas las fases de la intervención.

1.23.2. Objetivo

Determinar la secuencia técnica y administrativa para el levantamiento, despiece, desmontaje, traslado y montaje opcional de silos metálicos, controlando riesgos, asegurando la integridad estructural y minimizando impactos ambientales conforme a la normativa vigente.

1.23.3. Alcance

El Consultor elaborará y entregará la documentación técnica que servirá como guía metodológica para el desmontaje, armado y contabilización de despiece de los silos metálicos, incluyendo: procedimientos paso a paso de despiece y remoción, planos taller pieza-a-pieza con nomenclatura y codificación para inventario, métodos de izado y aseguramiento, especificaciones para embalaje y transporte seguro, y criterios técnicos para la recepción, almacenamiento temporal y trazabilidad de los elementos. Dicha documentación incorporará además un análisis de viabilidad de valorización y usos secundarios de la materia prima resultante (reutilización en obra, venta comercial, reciclaje clasificado por material y tratamiento previo requerido), y protocolos para el manejo ambiental y registro de residuos. Adicionalmente, durante las labores de demolición se evaluarán y reportarán técnicamente todas las infraestructuras pesadas asociadas (columnas, zapatas, fosas, losas y estructuras de concreto), mediante inspección in situ, auscultaciones no invasivas y ensayos puntuales para determinar su condición estructural, riesgos de estabilidad y las medidas específicas de demolición, descontaminación, remoción y disposición o integración en el diseño final, todo conforme a los requisitos normativos y de seguridad aplicables.

A- Elaborar manual de seguridad y ejecución con los lineamientos requerido para el desarrollo de las actividades:

- **Personal y cualificación**

El personal requerido debe incluir cargos específicos (jefe de obra, coordinador de seguridad, ingeniero estructural, topógrafo, soldadores certificados, operadores de grúa y montacargas, técnicos de auscultación y montadores) con certificaciones y experiencia comprobable en desmontaje y trabajos en altura. Se exigirá formación en procedimientos de izado, trabajo seguro en alturas, primeros auxilios y manipulación de residuos peligrosos, además de inducción específica al sitio y registro de competencias antes del inicio de actividades.

- **Recursos y logística**

Se definirá la flota necesaria (grúas móviles con capacidad adecuada, camiones plataforma, vehículos de apoyo), áreas de acopio y almacenamiento temporal segregado, y la logística de acceso y movimiento de cargas. El plan incluirá provisión controlada de suministros (combustibles, repuestos), áreas de estiba protegidas y sistemas de seguridad para el resguardo de piezas y herramientas.

- **Materiales, equipos y herramientas a emplear.**

Se detallarán las herramientas manuales y equipos mecánicos indispensables: cortadoras térmicas y por plasma, amoladoras, taladros, equipos de soldadura, plataformas elevadoras, montacargas y equipos certificados de izado (eslingas, cadenas, grilletes). Los equipos de medición y auscultación (ultrasonidos, durómetros, medidores de espesores, GNSS/estación total) deberán presentar certificados de calibración vigentes.

- **Equipos de protección personal (EPP)**

Se

especificará el EPP obligatorio para cada tarea: cascos, guantes de protección y de soldador, botas metálicas, gafas y cascos de soldadura, protección auditiva, arneses. Se documentarán criterios de uso, mantenimiento y reemplazo, así como verificación diaria.

- **Protección colectiva y medidas de seguridad en obra**

Se implementarán medidas colectivas como barandillas provisionales, redes de seguridad, plataformas certificadas y señalización perimetral. Además, se establecerán controles operativos.

- **Procedimientos, permisos y documentación**

Se elaborarán los manuales de desmontaje y montaje, incluyendo los planos de despiece pieza-a-pieza y los procedimientos operativos; previamente se investigarán y gestionarán ante las entidades competentes todos los permisos y avales necesarios para el desmonte, traslado y disposición de los elementos (permisos ambientales, municipales, de transporte y cualquier autorización de los sectores involucrados).

- **Requerimiento Ambiental**

Se debe elaborar e implementar un paquete de medidas ambientales para la desinstalación y traslado de las estructuras, que incluya: un plan de prevención y respuesta ante derrames de solventes y otros productos químicos empleados durante el desmonte o de líquidos de maquinaria pesada utilizada; un plan de manejo de residuos que defina segregación, almacenamiento temporal y disposición final en coordinación con el responsable de seguridad y medio ambiente; y procedimientos para el control de vertidos, manejo y almacenamiento de materiales y sustancias en obra, todo conforme a la normativa vigente de MARENA, MINSA y demás entidades aplicables.

- **Levantamiento In-Situ de estructuras existentes**

El levantamiento de las estructuras existentes deberá desarrollarse con máximo rigor técnico y comprende tres componentes integrados: revisión documental previa, evaluación y trabajos in situ, y ensayos. Los resultados permitirán definir especificaciones técnicas, planos taller para despiece y desmontaje, métodos de trabajo, y las acciones correctivas en caso de detección de comportamientos anómalos o riesgos estructurales.

B- Evaluación y trabajos in situ.

1. Inspección y levantamiento físico

- Levantamiento geométrico completo de la estructura y sus accesorios (planta, elevación y plantas por tramo), verificando coincidencia con la documentación existente.
- Toma de cotas y mediciones de vértices, módulos y desarrollo de cada tramo; determinación de diámetros, dimensiones y espesores de montantes, diagonales, horizontales, remates, cubiertas y revestimientos.
- Registro detallado de conexiones: placas, pernos (cantidad, diámetro y longitud), soldaduras y separación a bordes; identificación de anclajes, retenidas, bases y zapatas.
- Levantamiento de soportes asociados: plataformas, escaleras, ductos, pasarelas, entradas/salidas y elementos que transmiten o reciben cargas de la estructura.
- En silos, además del fuste vertical, levantamiento integral del inmueble y de las estructuras que absorben las cargas transmitidas por el silo.

2. Auscultaciones y ensayos no invasivos

- Medición de espesores por ultrasonido en puntos representativos: mínimo 2 montantes por tramo y un diagonal y un horizontal por cara, removiendo recubrimientos en puntos de medición para asegurar precisión.
- Ensayos de dureza/dureza del acero con durómetro en puntos equivalentes para caracterizar la calidad del material.
- Pruebas complementarias según criterio técnico (esclerómetro, comprobación de pernos, verificación de soldaduras) y registro fotográfico georreferenciado de los puntos críticos.

3. Alcance analítico y criterios de evaluación

- Evaluación de la condición estructural: corrosión, pérdidas de sección, deterioro de uniones, soldaduras y elementos de fijación; identificación de puntos críticos y determinación de su influencia en la estabilidad global.
- Análisis de solicitaciones y verificación de parámetros de estabilidad considerando cargas reales y condicionantes ambientales (atmósfera, agentes químicos, acumulación de material).
- Determinación de la secuencia óptima de despiece y desmontaje con criterios de seguridad y transporte.

4. Entregables derivados del levantamiento

- Memoria descriptiva general.
- Datos obtenidos en campo.
- Crear nomenclatura para cada uno de los elementos incluye accesorios, elementos, etc.
- Plano general de todos los elementos y accesorios: material, cantidad, medidas generales y especificaciones técnicas (PDF y CAD)
- Despiece de toda la estructura: plano pieza por pieza con su respectiva descripción, cotas y detalles generales. (PDF y CAD).
- Planos isométricos de montaje en (PDF y DWG)
- Modelado 3D de la estructura completa armada en formato (DWG).
- Tabla de descripción: tipo de elemento, cantidad, material, detalle. Debe guardar relación con la nomenclatura de los planos.
- Plano de planta y perfil de la estructura a escala: El plano en planta se debe referenciar con respecto al norte, indicar ubicación de todas las retenidas en piso y estructura, detalles de retenidas y bases de retenidas. (PDF y DWG).
- Plano detallado para desmontaje y despiece de la Estructura. (PDF y DWG)
- Análisis y detalles para el dimensionamiento y despiece de todas las estructuras para garantizar un traslado seguro.
- Especificaciones técnicas específicas para desmontaje, desinstalación, demolición y traslado de estructuras.
- Resumen de resultados.

5. Anexos adicionales a entregar.

- Informe fotográfico del levantamiento de campo. Aplicando ya sea método de topografía convencional, método de escáner laser 3D o Fotogrametría. El consultor será el encargado de decir cuál de los métodos de levantamiento es el indicado para los trabajos de curso.
- Informe de Pruebas y Mediciones incluyendo los resultados detallados de la integridad de los elementos estructurales y estado actual.
- Información técnica adicional.

6. Productos o informes

Una vez aprobado y firmado los documentos, el Consultor presentará dos Originales en físico debidamente firmado, sellado y foliado, y en digital debidamente escaneado a colores, firmado, sellado y foliado (igual al físico); y deberá entregar los archivos electrónicos ejecutables (Word, Excel, pdf y otras extensiones de archivos utilizados) en un solo dispositivo ya sea Memoria USB o Disco externo, según el tamaño de la información; etiquetado con el número del contrato y el nombre del proyecto.

No se aceptará ningún producto si no cumplen con toda la información solicitada de conformidad a su Anexo que le corresponda (A-N) y debidamente sellado y firmado por los responsables antes mencionados

- (a) Estudios Topográficos. (Anexo 3 y 4)
- (b) Diseño Urbanístico y Arquitectónico. (No se incluye Anexo)
- (c) Estudio Geotécnicos. (Anexo 2)
- (d) Estudio Geológico. (Anexo 1)
- (e) Estudio Hidrológico. (No se incluye Anexo)
- (f) Estudio de Infiltración. (Anexo 1)
- (g) Estudio de Banco de Materiales. (Anexo 1)
- (h) Diseño Geométrico Vial, Terrazas y Seguridad Vial. (No se incluye Anexo)
- (i) Estudio Hidrogeológico. (Anexo 8)
- (j) Diseño de Sistemas de Agua Potable. (Anexo 5)
- (k) Diseño de sistemas sanitarios. (Anexo 5)
- (l) Diseño de Drenaje Pluvial. (Anexo 5)
- (m) Diseño Estructural. (No se incluye Anexo)
- (n) Diseño Eléctrico. (Anexo 7)
- (o) Estudio Ambiental y Documento de Impacto Ambiental. (Anexo 6)
- (p) Planos Finales. (Anexo 9)
- (q) Especificaciones técnicas. (No se incluye Anexo)
- (r) Costo y Presupuestos. (No se incluye Anexo)
- (s) Permisos de construcción. (No se incluye Anexo)
- (t) Estudio Final de Ingeniería. (No se incluye Anexo)

Nota: Todos los archivos ejecutables en versión digital deben ser fácilmente verificable por el INVUR, es decir, deben de integrar sus fórmulas con los vínculos y soportes.

1.24. ANEXO 11. TDR PARA DISEÑO Y DESARROLLO DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL

1.24.1. Introducción

Como parte de los estudios técnicos para la urbanización Nuevas Victorias en los municipios de Managua, La Paz Centro, Chinandega y Rivas, se incorpora el presente Anexo TDR para el diseño y desarrollo de 3 modelos

de

viviendas a ser implantadas en los proyectos urbanísticos. El propósito es definir el alcance, metodología, requisitos y entregables que garanticen una adecuada propuesta para cada uno de los sitios a desarrollar.

1.24.1. Objetivo

Diseñar y desarrollar tres modelos de vivienda de interés social, ajustados a las áreas de construcción establecidas (48 m², 66 m² y 79 m²), bajo criterios de eficiencia constructiva, cumplimiento normativo y optimización de costos, considerando tres sistemas constructivos alternativos, los cuales serán:

- Sistema Monolítico
- Sistema Prefabricado con Monoblock
- Sistema de Mampostería Reforzada

1.24.2. Alcance

El proyecto deberá contemplar:

- **Diseño arquitectónico:** distribución de espacios, funcionalidad, ventilación e iluminación natural.
- **Diseño estructural:** cálculo y planos de cimentación, muros, cubiertas y estructuras de techo, todo según tipo de sistema constructivo.
- **Diseño hidrosanitario:** redes de agua potable, aguas negras y pluviales. Así como, el diseño de sistemas de tratamiento individual en el caso que no exista factibilidad de conexión al sistema sanitario local.
- **Diseño eléctrico:** acometidas, circuitos, iluminación, tomacorrientes y centros de carga.
- **Diseño de fundaciones:** especificaciones técnicas según sistema constructivo y condiciones de suelo.
- **Acabados y equipamiento:** selección de materiales, tipos de pisos, puertas, ventanas, enchapes, pinturas, aparatos hidrosanitarios y mobiliario básico y específico.
- **Render:** Vistas exteriores e interiores de cada ambiente de los tres modelos.

1.24.3. Requerimientos Técnicos

a- Sistema Monolítico

- Uso de concreto vaciado in situ con encofrados metálicos.
- Rapidez constructiva y alta resistencia estructural.
- Integración de instalaciones eléctricas e hidrosanitarias en el vaciado.

b- Sistema Prefabricado con Monoblock

- Elementos prefabricados de concreto armado ensamblados en sitio.
- Reducción de tiempos de obra y control de calidad en planta.
- Flexibilidad para ampliaciones futuras.

c- Sistema de Mampostería Reforzada

- Muros portantes de bloques de concreto con refuerzo vertical y horizontal.
- Cimentación corrida.

1.24.4. Modelos de Vivienda

1.24.4.1. Consideraciones:

A- Todos los modelos deberán contemplar ambientes mínimos requeridos:

• 2

cuartos como mínimo.

- Área de sala.
- Área de cocina.
- Área de comedor.
- Área de S.S.
- Área de lavado.
- Porche.
- Anden de acceso peatonal hacia la vivienda.
- Huellas Vehiculares.

Nota: La normativa mínima requerida para el diseño de los ambientes y elementos de la vivienda será la **NTON 12-012-20**.

B- Emplazamiento dentro del lote:

- El retiro máximo de la vivienda será de 3 metros respecto al lindero frontal del lote.
- La vivienda compartirá una pared (Culata) con uno de los linderos del lote donde será emplazada. Esta pared servirá como colindancia respecto al lote vecino.
- Se deberá considerar dentro de los análisis, los desniveles que se proyecten en este eje, según los diseños de terrazas propuestos. Esto con el fin de evitar fundaciones expuestas.
- De contar con sistemas sanitarios individuales, se deberán contemplar los retiros y diseños requeridos para este tipo de sistemas según las normativas establecidas para este tipo de elementos. La deposición final de las aguas tratadas será dirigirla hacia un pozo de infiltración cuyas dimensiones serán establecidas según los estudios de infiltración. Esta obra deberá ser emplazado en el área de garaje.

C- Áreas de Modelos:

a- Ambientes específicos y componentes mínimos a considerar:

1. Modelo A (**48 m² de Construcción**): 2 habitaciones, sala-comedor, cocina, baño completo, área de lavado y porche techada.
2. Modelo B (**66 m² de Construcción**): 3 habitaciones, sala-comedor, área de cocina con muebles bajos y mueble para alacena pequeño, baño principal completo, baño compartido completo, área de lavado y porche techada.
3. Modelo C (**80 m² de Construcción**): 3 habitaciones, área de walking closet en cuarto principal, sala-comedor, área de cocina con muebles bajos, muebles para alacena y desayunador considerando tops de granitos y salpicaderos, baño principal completo, baño compartido completo, área de lavado y porche techada.

Nota: Las áreas de construcción pueden ser ajustadas según los diseños propuestos. Se establecieron los valores previamente indicados como componentes y áreas mínimas a considerar por cada modelo.

b- Acabados y elementos de diseño:

Por cada modelo a diseñar se deberá generar un catálogo de acabados específico donde se contemple como mínimo lo siguiente:

1. Grifería y accesorios.

2. Aparatos hidrosanitarios.
3. Toma corrientes y Apagadores.
4. Centros de cargas.
5. Luminarias.
6. Pisos (Porcelanatos y Cerámicos)
7. Enchapes en baños.
8. Pisos antiderrapantes.
9. Fraguas.
10. Muebles de cocina.
11. Tops y granitos.
12. Lavandero.
13. Cielos.
14. Cubiertas de Techo.
15. Pinturas Interiores y Exteriores.
16. Puertas y Ventanas.
17. Cerraduras.
18. Muebles especiales (Walking Closet).

El catálogo deberá incluir como mínimo los siguientes descriptores:

- 1- Descripción del producto: Modelo y Marca.
- 2- SKU, Código o número de producto.
- 3- Foto del producto.
- 4- Proveedor.
- 5- Costo del Producto.

Nota: El catálogo deberá ser elaborado en Canva, Adobe InDesign, Flipsnack & PubHTML5, etc.

1.24.4.2. Normativa y cumplimiento

a- Consideraciones:

- El costo de los modelos deberá cumplir con lo estipulado según **Ley 677**, denominada "**Ley Especial para el Fomento de la Construcción de Vivienda y de Acceso a la Vivienda de Interés Social**".
- Se deberá dar cumplimiento de normas técnicas de construcción, seguridad estructural y eficiencia energética.
- Inclusión de criterios de accesibilidad y sostenibilidad.

b- Costos de Viviendas:

Modelo	Rango de Precio de Construcción	Costo máximo de Vivienda Incluyendo Obras de Urbanización
Modelo A (48 m ² de Construcción)	\$ 16,000.00 – \$ 18,000.00	\$24,500.00
Modelo B (66 m ² de Construcción)	\$ 19,500.00 – \$ 22,500.00	\$28,500.00
Modelo C (80 m ² de Construcción)	\$ 25,500.00 – \$ 30,500.00	\$40,00.00

1.24.4.3. Entregables:

a- Por cada modelo de vivienda a diseñar, se entregará lo siguiente:

- Memoria, análisis e informe estructural.
- Memoria, análisis e informe hidrosanitario.
- Memoria, análisis e informe eléctrico.
- Pliego de cantidades.
- Memoria Costo y Presupuesto detallado.
- Especificaciones técnicas.
- Catálogo de acabados.

b- Por cada modelo de vivienda a diseñar, se entregará lo siguientes planos:

- ✓ Portada
- ✓ Planta Arquitectónica de conjunto.
Planta de cielo.
Planta de piso.
Elevaciones Arquitectónicas.
Tablas de acabados por ambientes.
Tablas de ventanas y puertas.
Tablas de aparatos hidrosanitarios.
Tabla de pinturas.
- ✓ Planos Estructurales.
Planta de fundaciones.
Planta de estructura de techo.
- ✓ Planos Hidrosanitarios.
Isométricos.
Detalles de conexiones.
- ✓ Planos Eléctricos.
Diagrama unifilar.
Tablas de accesorios.
Detalles de puesta a tierra y acometida.
- ✓ Planos de detalles constructivos.
- ✓ Notas Generales.
- ✓ Renders Fotorrealistas
Vistas exteriores.
Vistas de ambientes internos y planta de distribución.
Vista del conjunto arquitectónico, incluyendo la trama urbanística completa y componentes.