



BANCO DE LA NACION

**“SERVICIO DE ELABORACIÓN DE
EXPEDIENTE EN LA PROSECUCIÓN DE
LA REVALIDACIÓN DE LICENCIA DE
HABILITACIÓN URBANA CON
RECEPCIÓN DE OBRAS POR PARTE DE
LA MUNICIPALIDAD DE ATE DEL
TERRENO DEL BANCO DE LA NACIÓN
UBICADO EN LA AV. SIMÓN BOLÍVAR
N°301, SECTOR PARCELA N°3,
PARCELACIÓN NAVAMUEL,
DISTRITO DE ATE, PROVINCIA Y
DEPARTAMENTO DE LIMA”**

2024

INDICE

1.	GENERALIDADES	3
	1.1. INTRODUCCIÓN	3
	1.2. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO MATRIZ	3
	1.3. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO CON LA AFECTACIÓN LUEGO DE LA HABILITACIÓN URBANA.....	5
	1.4. DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO	6
2.	MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA	
3.	MEMORIA DESCRIPTIVA DE DEMOLICIÓN	
4.	LEVANTAMIENTO ARQUITECTONICO DE LA ZONA DE AFECTACIÓN QUE INCLUYE MURO PERIMÉTRICO EXISTENTE, SARDINELES, CALZADAS MUROS INTERNOS DESNIVELES Y POZAS INTERNAS PARA SU RELLENO Y/O SU DEMOLICIÓN.	
5.	ELABORACIÓN DE PLANO TOPOGRÁFICO DE TODA LA ZONA DE AFECTACIÓN PARA DEFINIR NIVELES EN CIMENTACIÓN, ZONA DE MUROS, CALZADAS, BERMAS, SARDINELES Y VEREDAS.	
6.	ELABORACIÓN DEL PLANO DE UBICACIÓN	
7.	ELABORACIÓN DE PLANOS ARQUITECTÓNICOS DEL NUEVO CERCO PERIMÉTRICO PRODUCTO DE LA AFECTACIÓN COMO RESULTADO DE LA REVALIDACIÓN DE LICENCIA DE HABILITACIÓN URBANA APROBADA RECIENTEMENTE.	
8.	ELABORACIÓN DE PLANOS DE LAS VEREDAS, BERMAS, SARDINELES FALTANTES CON DETALLES Y AJUSTADOS A LOS PLANOS APROBADOS EN LA REVALIDACIÓN DE LICENCIA DE HABILITACIÓN URBANA.	
9.	MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESTRUCTURAS	
10.	ELABORACIÓN DE PLANOS DE ESTRUCTURAS CON DETALLES CONSTRUCTIVOS	
11.	ELABORACIÓN DE PLANOS DE CIMENTACIÓN CON DETALLES CONSTRUCTIVOS.	
12.	INFORME TÉCNICO DE CIMENTACIÓN	
13.	PLANILLA DE METRADOS	
14.	PRESUPUESTO	

1. GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio refiere al “SERVICIO DE ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE EN LA PROSECUCIÓN DE LA REVALIDACIÓN DE LICENCIA DE HABILITACIÓN URBANA CON RECEPCIÓN DE OBRAS POR PARTE DE LA MUNICIPALIDAD DE ATE DEL TERRENO DEL BANCO DE LA NACIÓN UBICADO EN LA AV. SIMÓN BOLÍVAR N°301, SECTOR PARCELA N°3, PARCELACIÓN NAVAMUEL, DISTRITO DE ATE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA”. Que tendrá por finalidad realizar las obras complementarias derivadas de la Revalidación de Licencia de Habilitación Urbana del lote ubicado en el Sector Parcela Nro.3 Parcelación Navamuel- Distrito de Ate, las cuales después de ejecutadas se procederá al trámite de recepción de las mismas ante la Municipalidad de Ate.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL TERRENO MATRIZ

1.2.1. UBICACIÓN

El terreno se ubica en el SECTOR PARCELA NRO.3 PARCELACIÓN NAVAMUEL- Distrito de Ate.

Departamento: Lima
 Provincia: Lima
 Distrito: Ate
 Sector: PARCELACIÓN NRO.3
 Parcela: PARCELACIÓN NAVAMUEL

Ilustración: Ubicación del Terreno



Fuente: Google Earth

1.2.2. DIMENSIONES DEL TERRENO

LINDEROS:

FRENTE: Av. Separadora Industrial con 68.60 ml

DERECHA: Parcela dos que forma parte del Fundo Navamuel de Propiedad de Terceros con línea quebrada de 160.00 ml

IZQUIERDA: Entrando con el terreno denominado Sector B o Derecho del Ex Fundo Rustico El Asesor con una línea quebrada de 10 tramos:

1º TRAMO: Parte del lindero oeste con una línea recta de 22.30 ml,

2º TRAMO: Dobla a la izquierda con una línea recta de 14.05 ml

3º TRAMO: Dobla a la derecha con una línea recta de 3.43 ml,

4º TRAMO: Dobla a la derecha con una línea recta de 17.85 ml

5º TRAMO: Dobla a la izquierda con una línea recta de 10.58 ml

6º TRAMO: Dobla a la izquierda con una línea recta de 31.85 ml

7º TRAMO: Dobla a la derecha con una línea recta de 25.85 ml

8º TRAMO: Dobla a la izquierda con una línea recta de 14.00 ml

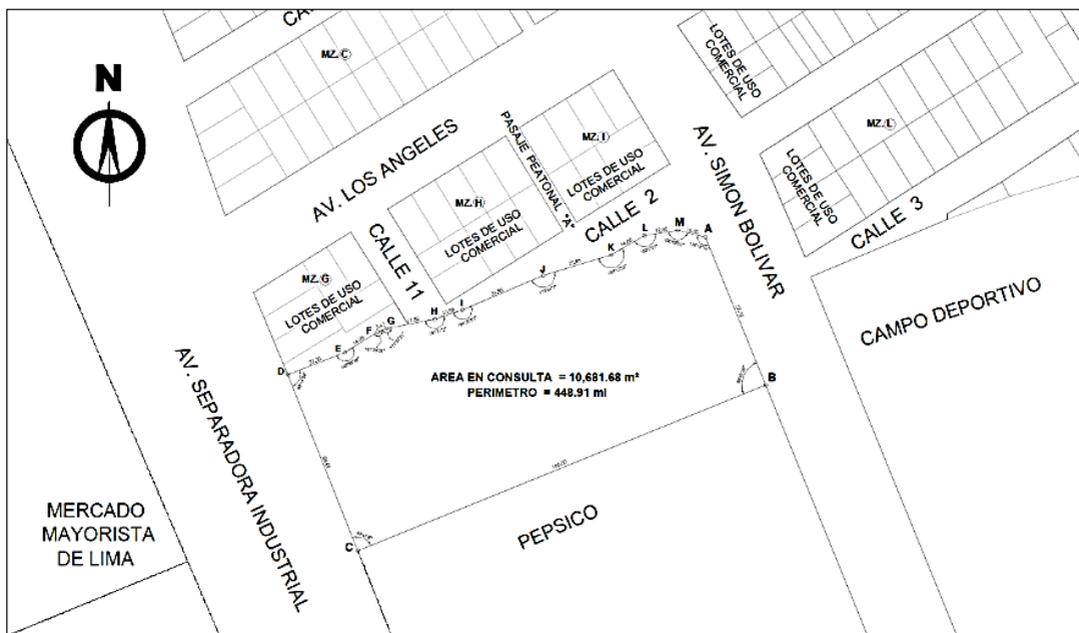
9º TRAMO: Dobla a la derecha con una línea recta de 12.40 ml

10º TRAMO: Dobla a la derecha con una línea recta de 10.30 ml

FONDO: Con la Av. Bolívar con una línea recta de 57.70 ml

AREA: 10,681.68 M2

PERÍMETRO: 448.91 ML



1.3. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO CON LA AFECTACIÓN LUEGO DE LA HABILITACIÓN URBANA

1.3.1. UBICACIÓN

El terreno se ubica en el SECTOR PARCELA NRO.3 PARCELACIÓN NAVAMUEL- Distrito de Ate.

Departamento: Lima
 Provincia: Lima
 Distrito: Ate
 Sector: PARCELACIÓN NRO.3
 Parcela: PARCELACIÓN NAVAMUEL

Ilustración: Ubicación del Terreno



Fuente: Google Earth

1.3.2. DIMENSIONES DEL TERRENO

LINDEROS:

FRENTE: Av. Separadora Industrial con 68.60 ml

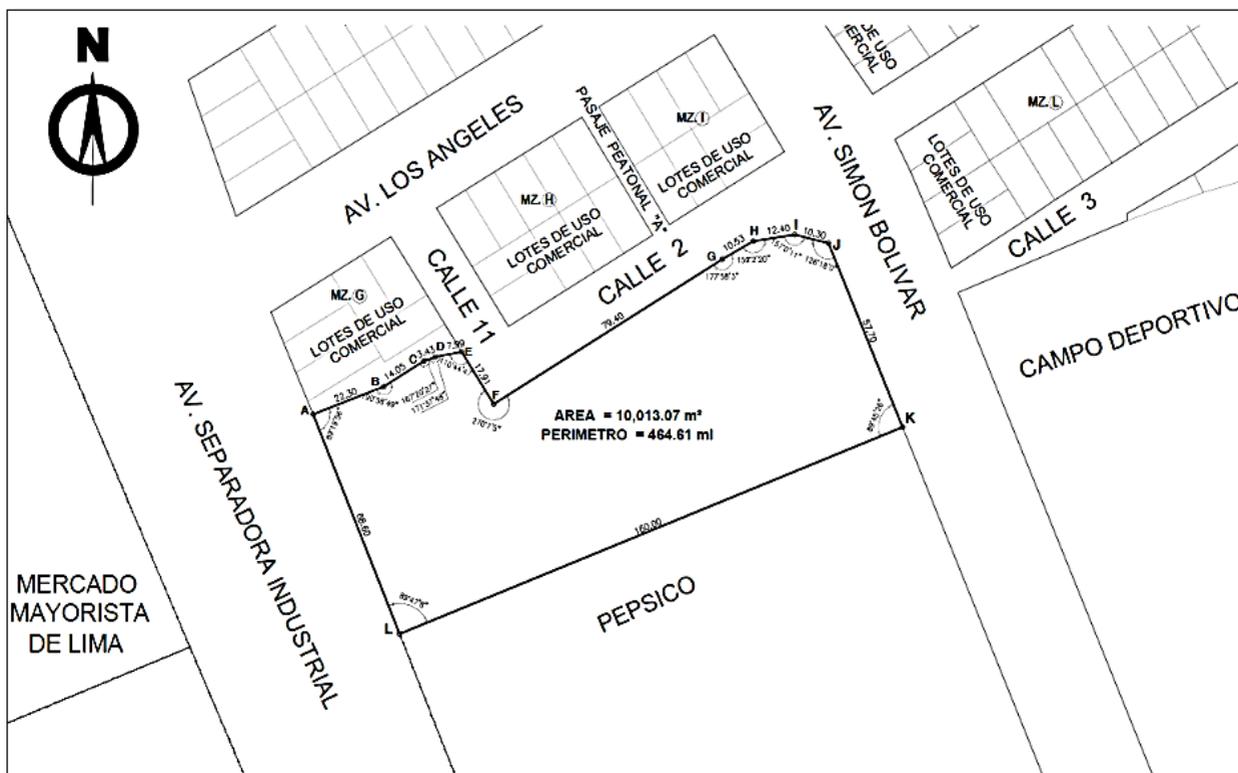
DERECHA: Parcela dos que forma parte Del Fundo Navamuel de Propiedad de Terceros con línea quebrada de 160.00 ml

IZQUIERDA: Entrando con el terreno denominado Sector B o Derecho del Ex Fundo Rustico El Asesor con una línea quebrada de 10 tramos:

- 1º TRAMO: Parte del lindero oeste con una línea recta de 22.30 ml,
- 2º TRAMO: Dobla a la izquierda con una línea recta de 14.05 ml
- 3º TRAMO: Dobla a la derecha con una línea recta de 3.43 ml,
- 4º TRAMO: Dobla a la derecha con una línea recta de 7.99 ml
- 5º TRAMO: Dobla a la derecha con una línea recta de 17.91 ml
- 6º TRAMO: Dobla a la izquierda con una línea recta de 79.40 ml
- 7º TRAMO: Dobla a la derecha con una línea recta de 10.53 ml
- 8º TRAMO: Dobla a la derecha con una línea recta de 12.40 ml
- 9º TRAMO: Dobla a la derecha con una línea recta de 10.30 ml

FONDO: Con la Av. Bolívar con una línea recta de 57.70 ml

AREA: 10,013.07 M²
 PERÍMETRO: 464.61 ML



1.4. DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

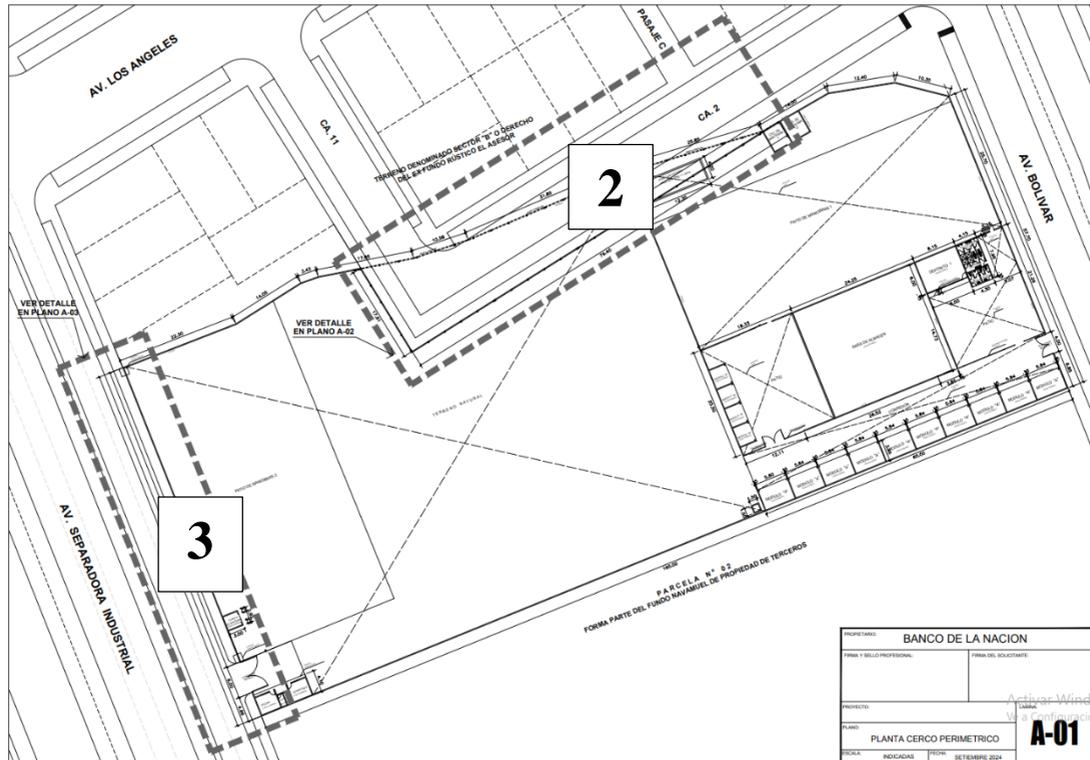
Luego de la obtención de la revalidación de la licencia de habilitación urbana del lote ubicado en la Av. Simón Bolívar N° 301, Sector Parcela n°3, Parcelación Navamuel, Distrito de Ate, Provincia y Departamento de Lima”, de propiedad del banco de la nación, a través de la Resolución de Subgerencia N°241-2024-MDA-GIU-SGHUE emitida el 05/07/2024 cuya vigencia será por 36 meses a partir del 13 de mayo del 2024, se deberá ejecutar las obras complementarias determinadas en dicha revalidación de licencia de habilitación urbana, culminadas las mencionadas obras, se procederá a la recepción de las mismas por parte de la municipalidad ate y de esta manera culminara el proceso de habilitación urbana obteniendo la condición de lote urbano.

Esta revalidación de licencia de habilitación urbana se sustenta en el plano aprobado N°070-2017-SGHUE-GDU/MDA donde se detalla la zona de afectación al terreno matriz y las obras faltantes para la recepción de obras finales y de esta manera obtener la habilitación urbana definitiva.

Para la prosecución del trámite de Revalidación de Licencia de Habilitación Urbana, se ejecutarán las obras faltantes como se detallan. Zonas 2 y 3 en la siguiente imagen.

ZONA 2

CERCO PERIMETRICO: La construcción de un cerco perimétrico de 98.71 metros de longitud y una altura mínima de 5.49m y máxima de 7.57m, ubicada en la parte izquierda de la edificación existente colindante a la Ca. 2 y la Ca. 11. con acabado caravista.



DEMOLICIÓN DE MURO EXISTENTE, MURO TRANSVERSAL Y POZO EXISTENTE: Detallados en el Plano A-02 PLANTA DETALLE (Muro achurado y coloreado de color rojo).

- Demolición de pozo existente, Detallados en el Plano A-02 PLANTA DETALLE DE INTERVENCION, se indica además que se demolerán los muros y el piso de losa de concreto del pozo existente y posteriormente la cavidad resultante del trabajo será rellenado a nivel de terreno circundante.

TRABAJOS COMPLEMENTARIOS A EJECUTAR: Los componentes del cerco perimétrico son los siguientes:

- **CIMIENTOS CORRIDOS.** - Con un concreto 1:10 (cemento: hormigón)+30% de piedra grande.
- **SOBRECIMIENTOS.** – Se confeccionaran Sobrecimientos armados con una altura variable de acuerdo a la topografía del terreno, como se detallan en la Lamina A-02 PLANTA DETALLES, De concreto 1:8 (cemento: hormigón)+25% de piedra mediana.
- **ZAPATAS.** – De manera Opcional de acuerdo con la recomendación técnica De concreto Armado $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.
- **MUROS DE ALBAÑILERÍA.** - De ladrillo King Kong, asentados en aparejo de soga, con mortero cemento – arena gruesa 1:4. Las juntas serán de 5 cm de espesor.
- **COLUMNAS.** - De concreto Armado de $f'c=175\text{Kg/cm}^2$.
- **VIGAS.** - De concreto Armado $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

VEREDAS, BERMAS Y SARDINELES:

La construcción de las veredas, bermas y sardineles, ubicadas en la parte izquierda de la edificación existente colindante a la Ca. 2 y la Ca. 11. y en la parte frontal colindante con la Av. Separadora Industrial, como se detallan en la Lamina A-02 PLANTA DETALLES.

ZONA 3**VEREDAS Y SARDINELES**

La construcción de veredas y sardineles ubicadas en el frontis del lote por la Calle Separadora Industrial que tendrán como ancho máximo 2.40 m. siguiendo el perfil urbano existente. cómo se detallan en la Lamina A-03 PLANTA DETALLES

LUIS ALFREDO TRINIDAD VERASTEGUI

ARQUITECTO

C.A.P. 5221

2. MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA

MEMORIA DESCRIPTIVA ARQUITECTURA

I. NOMBRE DEL PROYECTO:

“SERVICIO DE ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE EN LA PROSECUCIÓN DE LA REVALIDACIÓN DE LICENCIA DE HABILITACIÓN URBANA CON RECEPCIÓN DE OBRAS POR PARTE DE LA MUNICIPALIDAD DE ATE DEL TERRENO DEL BANCO DE LA NACIÓN UBICADO EN LA AV. SIMÓN BOLÍVAR N°301, SECTOR PARCELA N°3, PARCELACIÓN NAVAMUEL, DISTRITO DE ATE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA”

PARA LO CUAL SE DESARROLLORAN LOS SIGUIENTES COMPONENTES
CONSTRUCCION DE NUEVO CERCO PERIMETRICO, VEREDAS, BERMAS Y SARDINELES PRODUCTO DE LA AFECTACION COMO RESULTADO DE LA REVALIDACION DE LA HABILITACION URBANA.

II. PROPIETARIOS:

BANCO DE LA NACION

III. UBICACIÓN:

SECTOR PARCELA NRO. 3 PARCELACIÓN NAVAMUEL, EN EL DISTRITO DE ATE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

IV. ÁREA A CONSTRUIR:

668.61 M2 (AREA DE AFECTACION VIAL SEGÚN LA RESOLUCIÓN DE SUBGERENCIA N°1229-2013 - MDA/GDU-SGHUE DE FECHA 22/10/2013, DONDE SE APRUEBA LA REGULARIZACIÓN DE HABILITACIÓN URBANA)

V. INTRODUCCIÓN:

La presente memoria descriptiva detalla el procedimiento de los trabajos a realizar para la ejecución del Proyecto denominado “SERVICIO DE ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE EN LA PROSECUCIÓN DE LA REVALIDACIÓN DE LICENCIA DE HABILITACIÓN URBANA CON RECEPCIÓN DE OBRAS POR PARTE DE LA MUNICIPALIDAD DE ATE DEL TERRENO DEL BANCO DE LA NACIÓN UBICADO EN LA AV. SIMÓN BOLÍVAR N°301, SECTOR PARCELA N°3, PARCELACIÓN NAVAMUEL, DISTRITO DE ATE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA”

Cuyo objetivo es la construcción de un nuevo cerco perimétrico, con sus respectivas veredas, bermas y sardineles; con el fin de cumplir con lo indicado en la Revalidación de Licencia de Habilitación Urbana correspondiente a la Afectación Vial; la edificación existente es de propiedad del BANCO DE LA NACION y funciona actualmente como ALMACEN DEPOSITO.

VI. CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN:

Los trabajos para la ejecución de la construcción de nuevo cerco perimétrico, veredas, bermas y sardineles; con el fin de cumplir con lo indicado en la Revalidación de Licencia de Habilitación Urbana correspondiente a la Afectación Vial; son los siguientes.

A. CERCO PERIMETRICO:

La construcción de un cerco perimétrico de 98.71 metros de longitud y una altura mínima de 5.49m y máxima de 7.57m, ubicada en la parte izquierda de la edificación existente colindante a la Ca. 2 y la Ca. 11. con acabado caravista.

TRABAJOS A EJECUTAR: Las partidas o componentes del cerco perimétrico son los siguientes:

- CIMIENTOS CORRIDOS.- Con un concreto 1:10 (cemento: hormigón)+30% de piedra grande.
- SOBRECIMENTOS.- De concreto 1:8 (cemento: hormigón)+25% de piedra mediana.
- ZAPATAS.- De concreto Armado $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.
- MUROS DE ALBAÑILERÍA.- De ladrillo King Kong, asentados en aparejo de soga, con mortero cemento – arena gruesa 1:4. Las juntas serán de 5 cm de espesor.
- COLUMNAS.- De concreto Armado de $f'c=175\text{Kg/cm}^2$.
- VIGAS.- De concreto Armado $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

B. VEREDAS, BERMAS Y SARDINELES:

La construcción de las veredas, bermas y sardineles, ubicadas en la parte izquierda de la edificación existente colindante a la Ca. 2 y la Ca. 11. y en la parte frontal colindante con la Av. Separadora Industrial:

TRABAJOS A EJECUTAR: Los componentes son los siguientes:

- Veredas, bermas y sardineles, ubicadas en la parte izquierda de la edificación existente colindante a la Ca. 2 y la Ca. 11. con acabado en cemento pulido, con bruñas de 1 cm por cada metro y junta de dilatación de 1" por cada cuatro metros. Los sardineles serán de concreto armado de $f'c=175\text{Kg/cm}^2$.
 Área de vereda: 171.71 m²
 Área de berma: 272.08 m²
 Longitud de sardineles: 87.66 ml
- Veredas ubicada en la parte frontal de la edificación existente colindante a la Av. Separadora Industrial con acabado en cemento pulido, con bruñas de 1 cm por cada metro y junta de dilatación de 1" por cada cuatro metros. Los sardineles serán de concreto armado de $f'c=175\text{Kg/cm}^2$.
 Área de vereda: 201.55 m²

C. DEMOLICION DE MURO Y POZO EXISTENTE:

Demolición de muro existente y muro transversal y pozo existente, Detallados en el Plano A-02 PLANTA DETALLE DE INTERVENCION (Muro achurado y coloreado de color rojo), se indica además que se demolerán los muros y el piso de losa de concreto del pozo existente y se rellenará a nivel.

Trabajos previos:

El propietario y/o representante, comunicará a cada uno de los usuarios de los inmuebles colindantes previamente antes de iniciar las obras sobre los trabajos a desarrollar y manifestar anticipadamente la cobertura de los seguros por posibles daños, a su vez por las incomodidades que les ocasionará estos trabajos que se estima durarán aproximadamente 30 días.

Se tomará en cuenta las siguientes medidas iniciales:

- La colocación de vallas y señales de tráfico en las inmediaciones de la obra.
- Anular las instalaciones existentes de agua, corriente eléctrica, gas, etc., para evitar electrocuciones, intoxicaciones por gas, o explosiones e incendios.
- Visita de inspección en espacios cerrados, depósitos, etc., para determinar la existencia o no de gases, vapores tóxicos, inflamables, etc.

Con el fin de brindar las condiciones previstas en las normas de seguridad durante la demolición, se implementará el “Plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente” en la que se contemplará los siguientes ítems entre otros:

- Medición del Análisis de la Seguridad del Trabajo (AST) diario.
- Capacitación de personal involucrado en el proceso de construcción en la que se dará charlas sobre los riesgos y medidas de prevención a optar ante cada partida de trabajo.
- Se implementará los elementos y equipo de protección personal.
- Se implementará Protocolos para inspección de herramientas eléctricas.
- Condiciones de higiene laboral, servicios higiénicos, comedor, vestuarios y afines.

Por otro lado se contará y tomará las siguientes acciones:

- Seguros contra todo riesgo (SCTR) para el personal de obra, administrativo y otros.
- Medidas para prevenir polución y gestión de residuos.
- Colocación de mallas en el perímetro de la obra a ejecutar.

LUIS ALFREDO TRINIDAD VERASTEGUI

ARQUITECTO C.A.P. 5221

3. MEMORIA DESCRIPTIVA DE DEMOLICIÓN

MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA DEMOLICIÓN

I. NOMBRE DEL PROYECTO:

“SERVICIO DE ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE EN LA PROSECUCIÓN DE LA REVALIDACIÓN DE LICENCIA DE HABILITACIÓN URBANA CON RECEPCIÓN DE OBRAS POR PARTE DE LA MUNICIPALIDAD DE ATE DEL TERRENO DEL BANCO DE LA NACIÓN UBICADO EN LA AV. SIMÓN BOLÍVAR N°301, SECTOR PARCELA N°3, PARCELACIÓN NAVAMUEL, DISTRITO DE ATE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA”

PARA LO CUAL SE DESARROLLORAN LOS SIGUIENTES COMPONENTES
DEMOLICIÓN PARCIAL AREA DE AFECTACION VIAL

II. PROPIETARIOS:

BANCO DE LA NACION

III. UBICACIÓN:

SECTOR PARCELA NRO. 3 PARCELACIÓN NAVAMUEL, EN EL DISTRITO DE ATE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

IV. ÁREA A DEMOLER:

668.61 M2 (AREA DE AFECTACION VIAL según la Resolución de Subgerencia N°1229-2013 - MDA/GDU-SGHUE de fecha 22/10/2013, donde se aprueba la Regularización de Habilitación Urbana)

V. INTRODUCCIÓN:

La presente memoria descriptiva detalla el procedimiento de los trabajos a realizar para la ejecución de la demolición parcial de la edificación existente colindante a la Ca. 2; con el fin de cumplir con lo indicado en la Revalidación de Licencia de Habilitación Urbana correspondiente a la Afectación Vial; la edificación existente es de propiedad del BANCO DE LA NACION y funciona actualmente como ALMACEN DEPOSITO.

VI. CARACTERÍSTICAS DE LAS EDIFICACIONES A DEMOLER:

Los trabajos de Demolición Parcial de la edificación existente, con las características de “Construcción convencional” (muros de ladrillo con columnas y vigas de amarre y piso de concreto), se realizan con sujeción estricta a todo lo dispuesto en la Norma Técnica G-050 del Reglamento Nacional de Edificaciones, vigente, “Seguridad durante la Construcción”.

La edificación existente a demoler parcialmente fue construida aproximadamente hace más de 30 años, el sistema constructivo utilizado es de muros de ladrillo con columnas y vigas de amarre y piso de concreto, los muros perimétricos son de ladrillos king-kong de soga y tiene cimentación corrida.

Cabe señalar que como parte de los trabajos a realizar se demolerá un pozo existente ubicado en la Zona de Demolición Parcial. Se demolerán los muros y el piso de losa de concreto y se rellenará a nivel.

VII. DEMOLICIÓN PARCIAL DE LAS EDIFICACIONES:

Generalidades:

Se refiere al derribo parcial de la edificación existente colindante a la vía local denominada Ca. 2, correspondiente a la Afectación Vial según lo indicado en la Revalidación de Licencia de Habilitación Urbana. Antes de iniciar los trabajos la empresa constructora deberá certificar la libre disponibilidad de área a demoler. Además, se deberá contar con los permisos y autorizaciones municipales respectivas, respetando los horarios de trabajos establecidos por la Municipalidad de Ate.

Es necesario cercar los lugares de demolición para salvaguardar la vida de las personas. Se deberá contar con un punto de salida de agua permanente, para humedecer adecuadamente el material, minimizando las emisiones de polvo que afecten a los trabajadores y a los habitantes de las viviendas vecinas.

La empresa constructora deberá proteger las edificaciones y estructuras vecinas a las que se han demoler y construirá las defensas necesarias para su estabilidad y protección, tomará las medidas indispensables para la seguridad de personas, especies animales y vegetales que puedan ser afectadas por los trabajos.

Las obras se realizarán principalmente con maquinaria retroexcavadora y cargador frontal, con apoyo de trabajo manual de personal de construcción civil, en particular para separar las partes de la edificación a demoler que tengan contacto con las edificaciones colindantes laterales y los muros perímetros.

La ejecución de las obras de demolición se llevará a cabo contando con los seguros correspondientes, para el personal, la maquinaria y contra daños a propiedades y terceras personas y contará con la presencia permanente de un ingeniero civil residente para el control técnico constante.

Trabajos previos:

El propietario y/o representante, comunicará a cada uno de los usuarios de los inmuebles colindantes previamente antes de iniciar las obras sobre los trabajos a desarrollar y manifestar anticipadamente la cobertura de los seguros por posibles daños, a su vez por las incomodidades que les ocasionará estos trabajos que se estima durarán aproximadamente 15 días.

Se tomará en cuenta las siguientes medidas iniciales:

- La colocación de vallas y señales de tráfico en las inmediaciones de la obra.
- Anular las instalaciones existentes de agua, corriente eléctrica, gas, etc., para evitar electrocuciones, intoxicaciones por gas, o explosiones e incendios.
- Visita de inspección en espacios cerrados, depósitos, etc., para determinar la existencia o no de gases, vapores tóxicos, inflamables, etc.
- Apuntalamientos en huecos y fachadas, de abajo hacia arriba, es decir de forma inversa a como se realizara la demolición, reforzando cornisas, balcones y muros.
- Instalación de andamios, plataformas de trabajo, tolvas y todos los medios auxiliares de protección colectiva previstos para la demolición que favorezcan la circulación de la obra y la comodidad en el punto de trabajo, facilitando la evacuación de materiales y evitando molestias y daños a terceros.

Método de trabajo:

El método de trabajo a utilizar es el tradicional una combinación de maquinaria retroexcavadora, cargador frontal y de demolición a mano; para la aplicación de este procedimiento es necesario disponer de útiles y herramientas: cuñas, mazos, picos, palas, martillos, compresor, etc., y profesionales con experiencia. A fin de evitar riesgos se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Los muros se derribarán a nivel, cortando en forma vertical y efectuando el vuelco por empuje por encima del punto de gravedad.
Muro transversal existente a demoler: 7.04 ml
Muro de cerco existente a demoler: 89.60 ml
- Las vigas, armaduras y elementos pesados, se desmontarán por medios mecánicos.
- El escombro se evacuará por tolvas o canaletas, nunca se arroja desde lo alto al vacío.
- Los escombros producidos han de regarse de forma regular con agua para evitar polvaredas y ambientes saturados de polvo.
- Revisar y sanear cada día al finalizar el turno y previamente al inicio de trabajos, todas las zonas con riesgo inminente de desplome.
- Reconocimientos periódicos de los edificios colindantes conforme avanza la demolición, en especial tras producirse vibraciones.
- Colocar testigos en lugares adecuados, vigilando su evolución durante toda la demolición.
- El derribo debe hacerse empezando de arriba hacia abajo, procurando la horizontalidad y evitando el que trabajen operarios situados a distintos niveles.
- Prevenir la acumulación de materiales del derribo en las cercanías de la edificación, ya que lo sobrecargan y se pueden producir derrumbamientos.
- Iluminación para seguridad en la ejecución de los trabajos, balizamiento y señalización fosforescente.
- Las pisos existentes en la zona de la edificación serán demolidas (621.64 m²), no se tocarán las cimentaciones, las cuales serán eliminadas posteriormente, el terreno quedará limpio y libre de desmonte a nivel de terreno natural.

- Las cavidades resultantes de los trabajos de demolición deberá rellenarse hasta el nivel de terreno circundante.
- El pozo existente ubicado en la Zona de Demolición Parcial, se demolerá a nivel de terreno natural (dimensiones: 12.30m x 4.20m h=1.30m volumen: 67.16 m3). Se demolerán totalmente los muros de concreto en todo su perímetro, el piso de losa de concreto será demolido también en su totalidad, posteriormente la cavidad resultante del trabajo será rellenado a nivel de terreno circundante.

Los accidentes más frecuentes en tareas de demolición del personal son: fracturas, cortes, piquetes y golpes por objetos o herramientas, caídas al mismo o distinto nivel, atrapamientos por objetos, proyección de partículas en los ojos inhalación de polvo, etc., se ha de tomar todas las previsiones indicadas anteriormente para evitar cualquier tipo de accidentes y/o retraso en obra.

Los operarios que trabajen en obras de derribos, han de disponer y utilizar permanentemente las prendas y equipos de protección personal (EPP) necesaria, homologada y de calidad reconocida.

Cascos de seguridad, guantes de cuero, botas de seguridad con punta de acero reforzada, gafas de seguridad anti-partículas y anti-polvo, cinturón de seguridad de sujeción o de suspensión y mascarillas individuales contra el polvo.

Con el fin de brindar las condiciones previstas en las normas de seguridad durante la demolición, se implementará el “Plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente” en la que se contemplará los siguientes ítems entre otros:

- Medición del Análisis de la Seguridad del Trabajo (AST) diario.
- Capacitación de personal involucrado en el proceso de demolición en la que se dará charlas sobre los riesgos y medidas de prevención a optar ante cada partida de trabajo.
- Se implementará los elementos y equipo de protección personal.
- Se implementará Protocolos para inspección de herramientas eléctricas.
- Condiciones de higiene laboral, servicios higiénicos, comedor, vestuarios y afines.

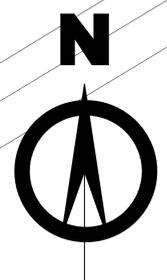
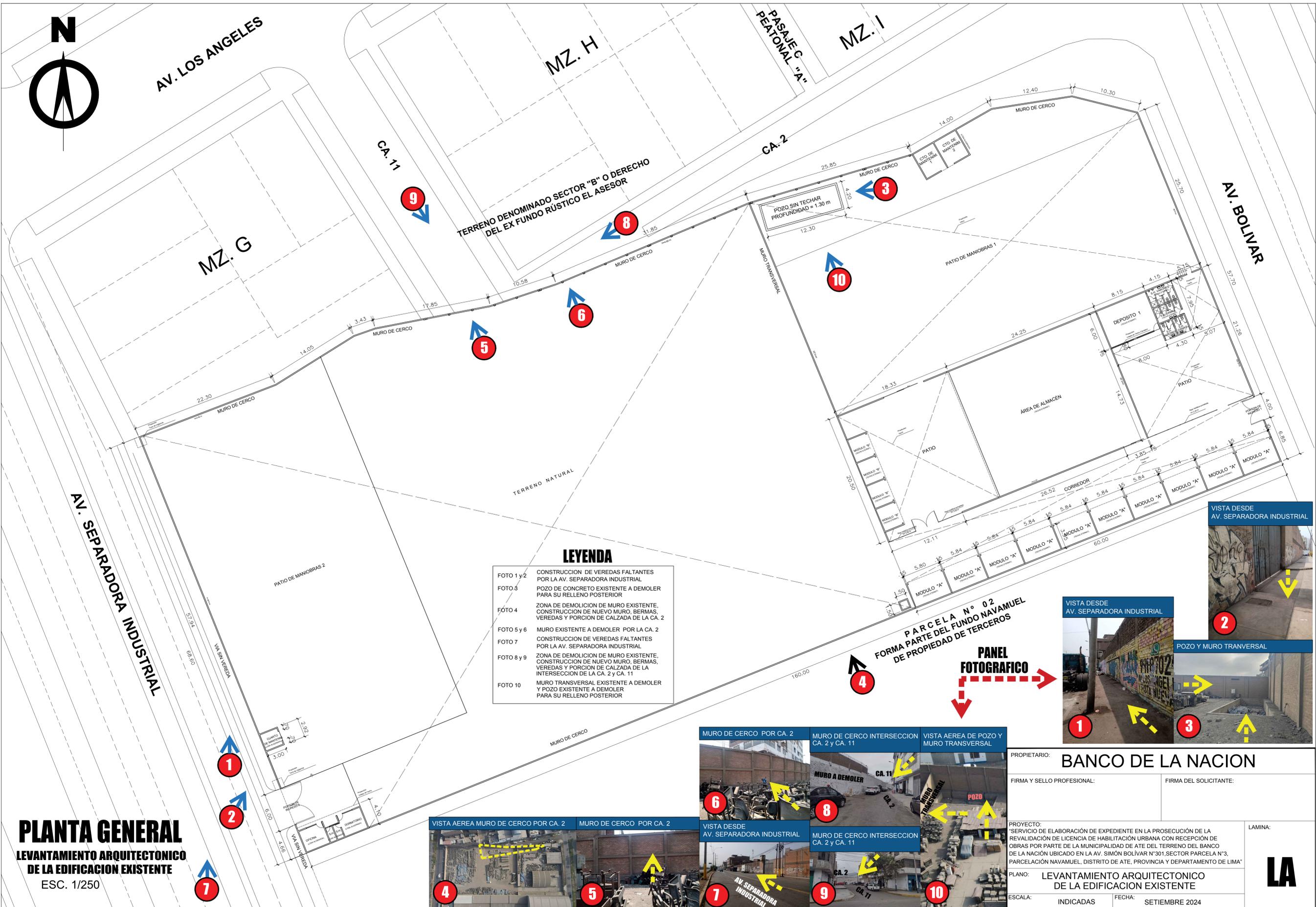
Por otro lado se contará y tomará las siguientes acciones:

- Seguros contra todo riesgo (SCTR) para el personal de obra, administrativo y otros.
- Medidas para prevenir polución y gestión de residuos.
- Colocación de mallas en el perímetro de la obra a demoler.

LUIS ALFREDO TRINIDAD VERASTEGUI

ARQUITECTO C.A.P. 5221

4. LEVANTAMIENTO ARQUITECTONICO DE LA ZONA DE AFECTACIÓN QUE INCLUYE MURO PERIMÉTRICO EXISTENTE, SARDINELES, CALZADAS MUROS INTERNOS DESNIVELES Y POZAS INTERNAS PARA SU RELLENO Y/O SU DEMOLICIÓN.



LEYENDA

- FOTO 1 y 2 CONSTRUCCION DE VEREDAS FALTANTES POR LA AV. SEPARADORA INDUSTRIAL
- FOTO 3 POZO DE CONCRETO EXISTENTE A DEMOLER PARA SU RELLENO POSTERIOR
- FOTO 4 ZONA DE DEMOLICION DE MURO EXISTENTE, CONSTRUCCION DE NUEVO MURO, BERMAS, VEREDAS Y PORCION DE CALZADA DE LA CA. 2
- FOTO 5 y 6 MURO EXISTENTE A DEMOLER POR LA CA. 2
- FOTO 7 CONSTRUCCION DE VEREDAS FALTANTES POR LA AV. SEPARADORA INDUSTRIAL
- FOTO 8 y 9 ZONA DE DEMOLICION DE MURO EXISTENTE, CONSTRUCCION DE NUEVO MURO, BERMAS, VEREDAS Y PORCION DE CALZADA DE LA INTERSECCION DE LA CA. 2 y CA. 11
- FOTO 10 MURO TRANSVERSAL EXISTENTE A DEMOLER Y POZO EXISTENTE A DEMOLER PARA SU RELLENO POSTERIOR

PLANTA GENERAL
 LEVANTAMIENTO ARQUITECTONICO DE LA EDIFICACION EXISTENTE
 ESC. 1/250



PROPIETARIO: BANCO DE LA NACION

FIRMA Y SELLO PROFESIONAL: _____

FIRMA DEL SOLICITANTE: _____

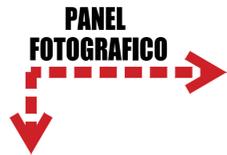
PROYECTO: SERVICIO DE ELABORACION DE EXPEDIENTE EN LA PROSECUICION DE LA REVALIDACION DE LICENCIA DE HABILITACION URBANA CON RECEPCION DE OBRAS POR PARTE DE LA MUNICIPALIDAD DE ATE DEL TERRENO DEL BANCO DE LA NACION UBICADO EN LA AV. SIMÓN BOLÍVAR N°301, SECTOR PARCELA N°3, PARCELACION NAVAMUEL, DISTRITO DE ATE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA

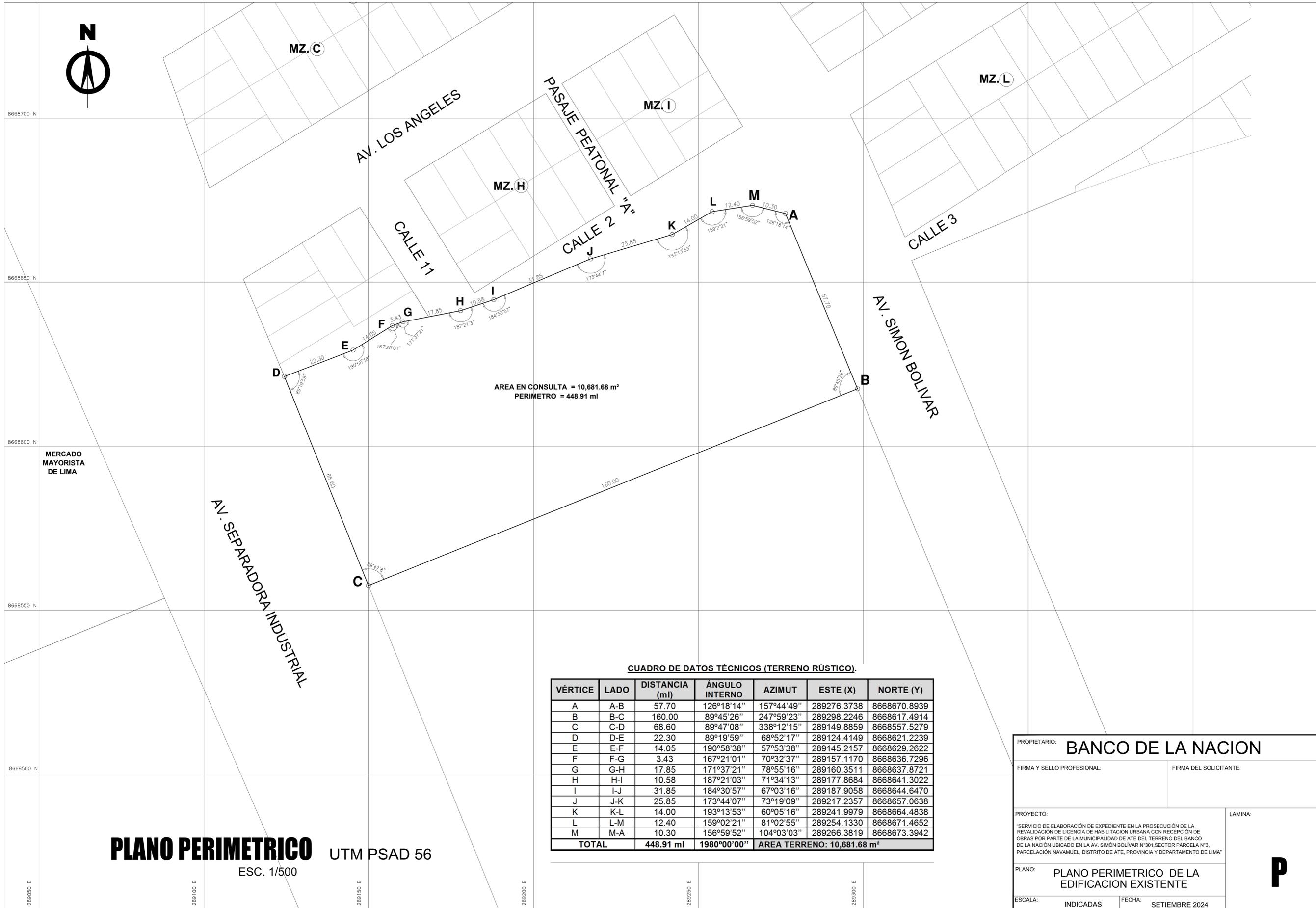
PLANO: LEVANTAMIENTO ARQUITECTONICO DE LA EDIFICACION EXISTENTE

ESCALA: INDICADAS

FECHA: SETIEMBRE 2024

LAMINA: LA





CUADRO DE DATOS TÉCNICOS (TERRENO RÚSTICO).

VÉRTICE	LADO	DISTANCIA (ml)	ÁNGULO INTERNO	AZIMUT	ESTE (X)	NORTE (Y)
A	A-B	57.70	126°18'14"	157°44'49"	289276.3738	8668670.8939
B	B-C	160.00	89°45'26"	247°59'23"	289298.2246	8668617.4914
C	C-D	68.60	89°47'08"	338°12'15"	289149.8859	8668557.5279
D	D-E	22.30	89°19'59"	68°52'17"	289124.4149	8668621.2239
E	E-F	14.05	190°58'38"	57°53'38"	289145.2157	8668629.2622
F	F-G	3.43	167°21'01"	70°32'37"	289157.1170	8668636.7296
G	G-H	17.85	171°37'21"	78°55'16"	289160.3511	8668637.8721
H	H-I	10.58	187°21'03"	71°34'13"	289177.8684	8668641.3022
I	I-J	31.85	184°30'57"	67°03'16"	289187.9058	8668644.6470
J	J-K	25.85	173°44'07"	73°19'09"	289217.2357	8668657.0638
K	K-L	14.00	193°13'53"	60°05'16"	289241.9979	8668664.4838
L	L-M	12.40	159°02'21"	81°02'55"	289254.1330	8668671.4652
M	M-A	10.30	156°59'52"	104°03'03"	289266.3819	8668673.3942
TOTAL		448.91 ml	1980°00'00"	AREA TERRENO: 10,681.68 m²		

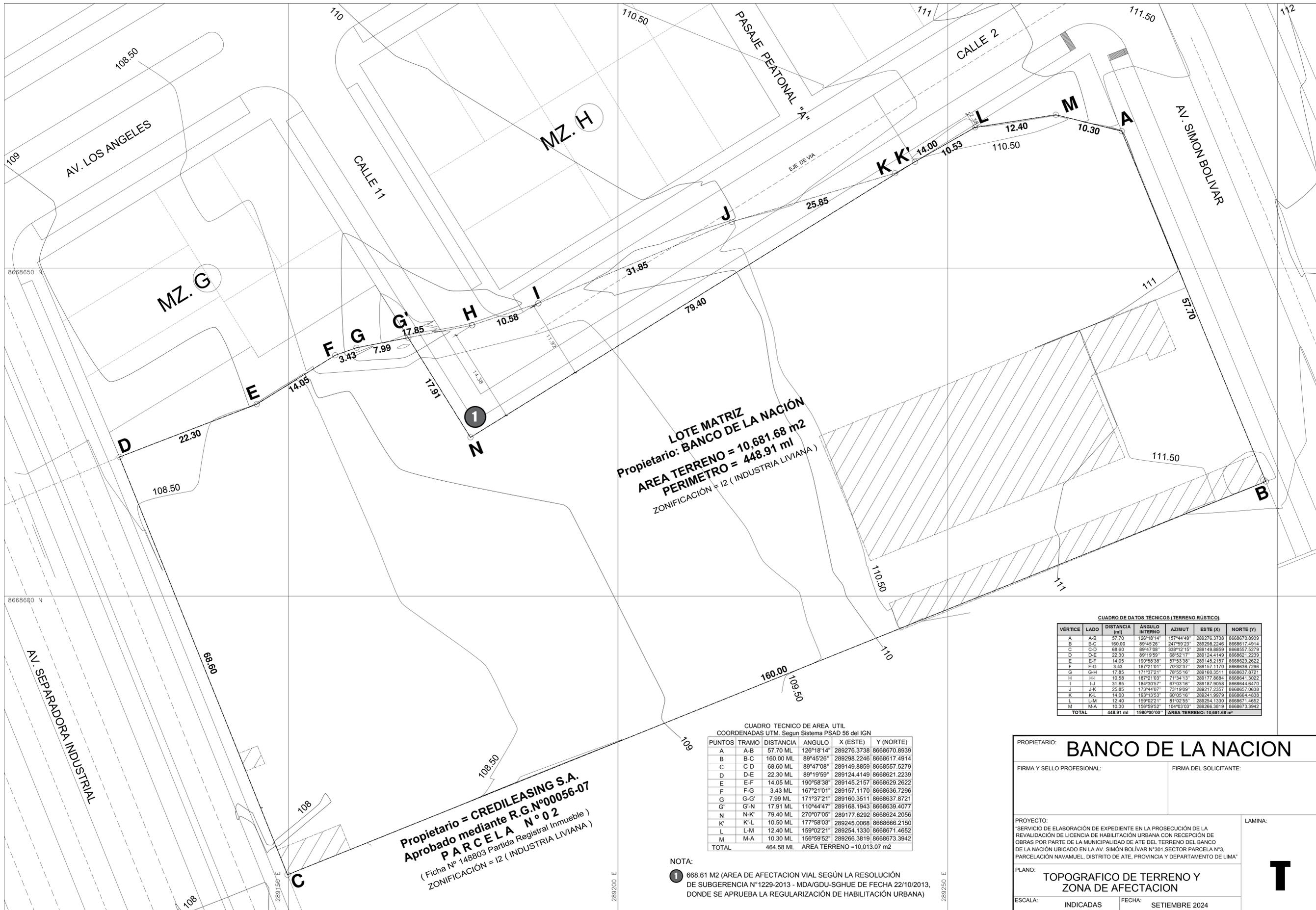
PLANO PERIMETRICO

UTM PSAD 56

ESC. 1/500

PROPIETARIO: BANCO DE LA NACION	
FIRMA Y SELLO PROFESIONAL:	FIRMA DEL SOLICITANTE:
PROYECTO: *SERVICIO DE ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE EN LA PROSECUCCIÓN DE LA REVALIDACIÓN DE LICENCIA DE HABILITACIÓN URBANA CON RECEPCIÓN DE OBRAS POR PARTE DE LA MUNICIPALIDAD DE ATE DEL TERRENO DEL BANCO DE LA NACION UBICADO EN LA AV. SIMÓN BOLÍVAR N°301, SECTOR PARCELA N°3, PARCELACIÓN NAVAMUEL, DISTRITO DE ATE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA*	
LAMINA:	
P	
PLANO: PLANO PERIMETRICO DE LA EDIFICACION EXISTENTE	
ESCALA: INDICADAS	FECHA: SETIEMBRE 2024

5. ELABORACIÓN DE PLANO TOPOGRÁFICO DE TODA LA ZONA DE AFECTACIÓN PARA DEFINIR NIVELES EN CIMENTACIÓN, ZONA DE MUROS, CALZADAS, BERMAS, SARDINELES Y VEREDAS.



LOTE MATRIZ
 Propietario: BANCO DE LA NACION
 AREA TERRENO = 10,681.68 m2
 PERIMETRO = 448.91 ml
 ZONIFICACION = I2 (INDUSTRIA LIVIANA)

Propietario = CREDILEASING S.A.
 Aprobado mediante R.G. Nº 00056-07
PARCELA N° 02
 (Ficha Nº 148803 Partida Registral Inmueble)
 ZONIFICACION = I2 (INDUSTRIA LIVIANA)

CUADRO DE DATOS TECNICOS (TERRENO RUSTICO)

VERTICE	LADO	DISTANCIA (m)	ANGULO INTERNO	AZIMUT	ESTE (X)	NORTE (Y)
A	A-B	57.70	126°18'14"	157°44'48"	289276.3738	8668670.8939
B	B-C	160.00	89°45'26"	247°59'23"	289298.2246	8668617.4914
C	C-D	68.60	89°47'08"	338°12'15"	289149.8859	8668557.5279
D	D-E	22.30	89°19'59"	68°52'17"	289124.4149	8668621.2239
E	E-F	14.05	190°58'38"	57°53'38"	289145.2157	8668629.2622
F	F-G	3.43	167°21'01"	70°32'37"	289157.1170	8668636.7296
G	G-H	17.85	171°37'21"	78°55'16"	289160.3511	8668637.8721
H	H-I	10.58	187°21'03"	71°34'13"	289177.8684	8668641.3022
I	I-J	31.85	184°30'57"	67°03'16"	289187.9058	8668644.5470
J	J-K	25.85	173°44'07"	73°19'09"	289217.2357	8668657.0638
K	K-L	14.00	193°13'53"	60°05'16"	289241.9879	8668664.4838
L	L-M	12.40	158°02'21"	81°02'55"	289254.1330	8668671.4652
M	M-A	10.30	156°59'52"	104°03'03"	289266.3819	8668673.3942
TOTAL		448.91 ml	1980°00'00"		AREA TERRENO: 10,681.68 m²	

CUADRO TECNICO DE AREA UTIL
 COORDENADAS UTM. Segun Sistema PSAD 56 del IGN

PUNTOS	TRAMO	DISTANCIA	ANGULO	X (ESTE)	Y (NORTE)
A	A-B	57.70 ML	126°18'14"	289276.3738	8668670.8939
B	B-C	160.00 ML	89°45'26"	289298.2246	8668617.4914
C	C-D	68.60 ML	89°47'08"	289149.8859	8668557.5279
D	D-E	22.30 ML	89°19'59"	289124.4149	8668621.2239
E	E-F	14.05 ML	190°58'38"	289145.2157	8668629.2622
F	F-G	3.43 ML	167°21'01"	289157.1170	8668636.7296
G	G-G'	7.99 ML	171°37'21"	289160.3511	8668637.8721
G'	G'-N	17.91 ML	110°44'47"	289168.1943	8668639.4077
N	N-K'	79.40 ML	270°07'05"	289177.6292	8668624.2056
K'	K'-L	10.50 ML	177°58'03"	289245.0068	8668666.2150
L	L-M	12.40 ML	158°02'21"	289254.1330	8668671.4652
M	M-A	10.30 ML	156°59'52"	289266.3819	8668673.3942
TOTAL		464.58 ML		AREA TERRENO = 10,013.07 m2	

NOTA:
 1 668.61 M2 (AREA DE AFECTACION VIAL SEGUN LA RESOLUCION DE SUBGERENCIA N° 1229-2013 - MDA/GDU-SGHUE DE FECHA 22/10/2013, DONDE SE APRUEBA LA REGULARIZACION DE HABILITACION URBANA)

PROPIETARIO: **BANCO DE LA NACION**

FIRMA Y SELLO PROFESIONAL: _____ FIRMA DEL SOLICITANTE: _____

PROYECTO: "SERVICIO DE ELABORACION DE EXPEDIENTE EN LA PROSECUSSION DE LA REVALIDACION DE LICENCIA DE HABILITACION URBANA CON RECEPCION DE OBRAS POR PARTE DE LA MUNICIPALIDAD DE ATE DEL TERRENO DEL BANCO DE LA NACION UBICADO EN LA AV. SIMON BOLIVAR N° 301, SECTOR PARCELA N° 3, PARCELACION NAVAMUEL, DISTRITO DE ATE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA"

LAMINA: **T**

PLANO: **TOPOGRAFICO DE TERRENO Y ZONA DE AFECTACION**

ESCALA: INDICADAS FECHA: SETIEMBRE 2024

6. ELABORACIÓN DEL PLANO DE UBICACIÓN



AREA EN CONSULTA = 10,681.68 m²
PERIMETRO = 448.91 ml

PLANO DE UBICACION

UTM PSAD 56
ESC. 1/1,000



ESQUEMA DE LOCALIZACION

ESC. 1/10,000

ZONIFICACION : I2 (INDUSTRIA LIVIANA)

AREA DE TRATAMIENTO NORMATIVO : I

DEPARTAMENTO : LIMA
PROVINCIA : LIMA
DISTRITO : ATE
VIAS : CALLE 2
CALLE 11
AV. SIMON BOLIVAR
AV. SEPARADORA INDUSTRIAL

PARCELA N° : 3
PARCELACION : NAVAMUEL
PARTIDA REGISTRAL N° : 45039463

CUADRO DE DATOS TECNICOS

VÉRTICE	LADO	DISTANCIA (ml)	ÁNGULO INTERNO	AZIMUT	ESTE (X)	NORTE (Y)
A	A-B	57.70	126°18'14"	157°44'49"	289276.3738	8668670.8939
B	B-C	160.00	89°45'26"	247°59'23"	289298.2246	8668617.4914
C	C-D	68.60	89°47'08"	338°12'15"	289149.8859	8668557.5279
D	D-E	22.30	89°19'59"	68°52'17"	289124.4149	8668621.2239
E	E-F	14.05	190°58'38"	57°53'38"	289145.2157	8668629.2622
F	F-G	3.43	167°21'01"	70°32'37"	289157.1170	8668636.7296
G	G-H	17.85	171°37'21"	78°55'16"	289160.3511	8668637.8721
H	H-I	10.58	187°21'03"	71°34'13"	289177.8684	8668641.3022
I	I-J	31.85	184°30'57"	67°03'16"	289187.9058	8668644.6470
J	J-K	25.85	173°44'07"	73°19'09"	289217.2357	8668657.0638
K	K-L	14.00	193°13'53"	60°05'16"	289241.9979	8668664.4838
L	L-M	12.40	159°02'21"	81°02'55"	289254.1330	8668671.4652
M	M-A	10.30	156°59'52"	104°03'03"	289266.3819	8668673.3942
TOTAL		448.91 ml	1980°00'00"	AREA TERRENO: 10,681.68 m²		

NOTA:
1 668.61 M2 (AREA DE AFECTACION VIAL SEGÚN LA RESOLUCIÓN DE SUBGERENCIA N°1229-2013 - MDA/GDU-SGHUE DE FECHA 22/10/2013, DONDE SE APRUEBA LA REGULARIZACIÓN DE HABILITACIÓN URBANA)

PROPIETARIO: **BANCO DE LA NACION**

FIRMA Y SELLO PROFESIONAL: _____ FIRMA DEL SOLICITANTE: _____

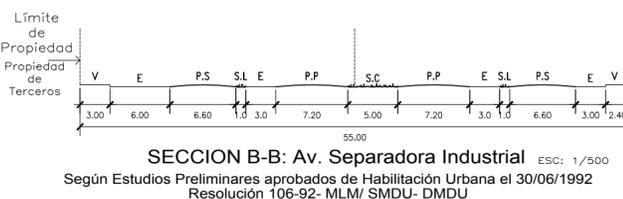
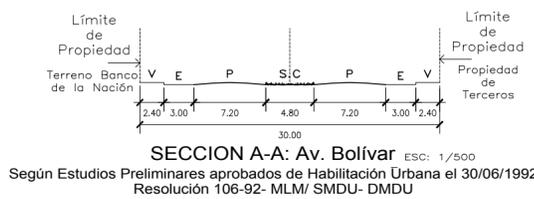
PROYECTO: "SERVICIO DE ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE EN LA PROSECUCCIÓN DE LA REVALIDACIÓN DE LICENCIA DE HABILITACIÓN URBANA CON RECEPCIÓN DE OBRAS POR PARTE DE LA MUNICIPALIDAD DE ATE DEL TERRENO DEL BANCO DE LA NACIÓN UBICADO EN LA AV. SIMÓN BOLÍVAR N°301, SECTOR PARCELA N°3, PARCELACIÓN NAVAMUEL, DISTRITO DE ATE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA"
LAMINA: **U-01**

PLANO: **UBICACION Y LOCALIZACION**

ESCALA: INDICADAS FECHA: SETIEMBRE 2024

SECCION DE VIAS ESC. 1/500

- LEYENDA:**
- V = Vereda.
 - E = Estacionamiento.
 - P = Pista.
 - P.P = Pista Principal.
 - P.S = Pista de Servicio.
 - S.L = Separador Lateral.
 - S.C = Separador Central.
 - B.L = Berma Lateral



7. ELABORACIÓN DE PLANOS ARQUITECTÓNICOS DEL NUEVO CERCO PERIMÉTRICO PRODUCTO DE LA AFECTACIÓN COMO RESULTADO DE LA REVALIDACIÓN DE LICENCIA DE HABILITACIÓN URBANA APROBADA RECIENTEMENTE.

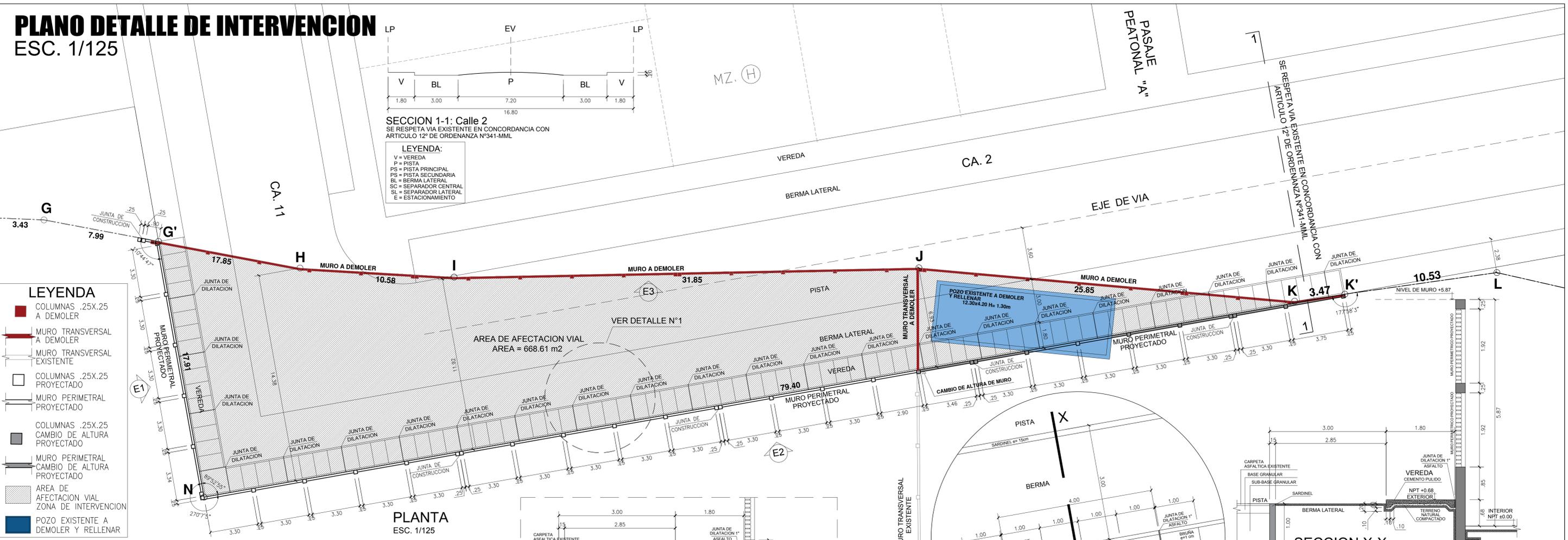
PLANO DETALLE DE INTERVENCIÓN

ESC. 1/125

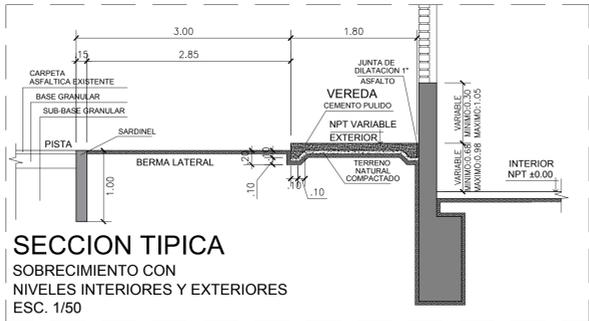
SECCION 1-1: Calle 2
SE RESPETA VIA EXISTENTE EN CONCORDANCIA CON ARTICULO 12º DE ORDENANZA N°341-MML

LEYENDA:
V = VEREDA
P = PISTA
PS = PISTA PRINCIPAL
PS = PISTA SECUNDARIA
BL = BERMA LATERAL
SC = SEPARADOR CENTRAL
SL = SEPARADOR LATERAL
E = ESTACIONAMIENTO

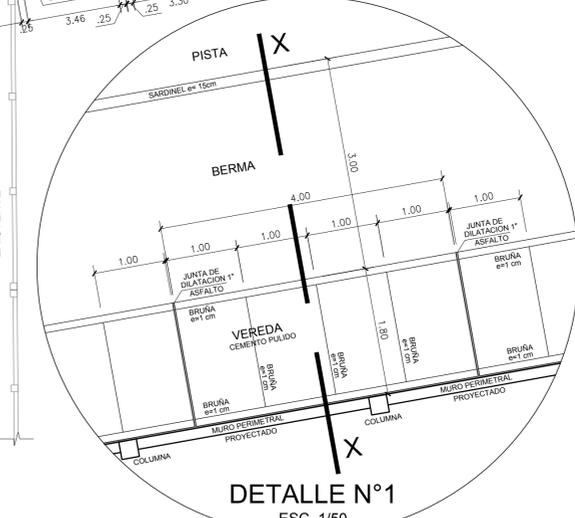
LEYENDA
■ COLUMNAS .25X.25 A DEMOLER
— MURO TRANSVERSAL A DEMOLER
— MURO TRANSVERSAL EXISTENTE
□ COLUMNAS .25X.25 PROYECTADO
— MURO PERIMETRAL PROYECTADO
■ COLUMNAS .25X.25 CAMBIO DE ALTURA PROYECTADO
— MURO PERIMETRAL CAMBIO DE ALTURA PROYECTADO
▨ AREA DE AFECTACION VIAL ZONA DE INTERVENCIÓN
■ POZO EXISTENTE A DEMOLER Y RELLENAR



PLANTA
ESC. 1/125



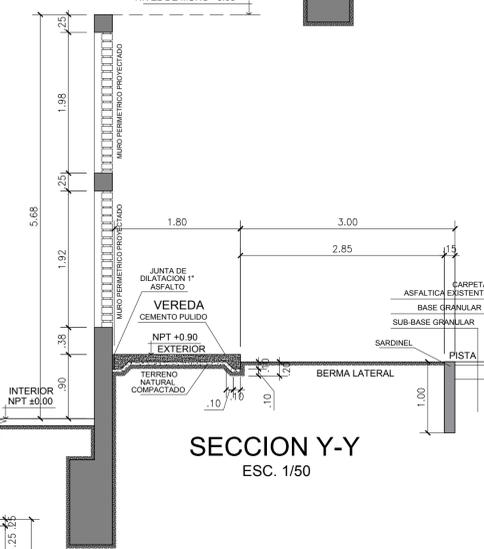
SECCION TIPICA
SOBRECIMIENTO CON NIVELES INTERIORES Y EXTERIORES
ESC. 1/50



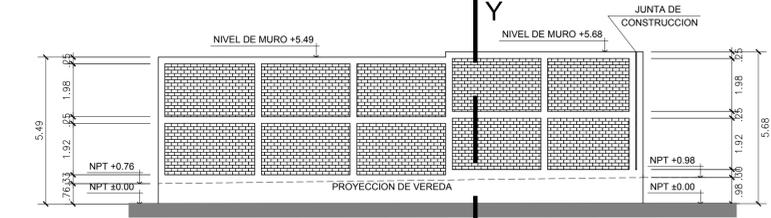
DETALLE N°1
ESC. 1/50



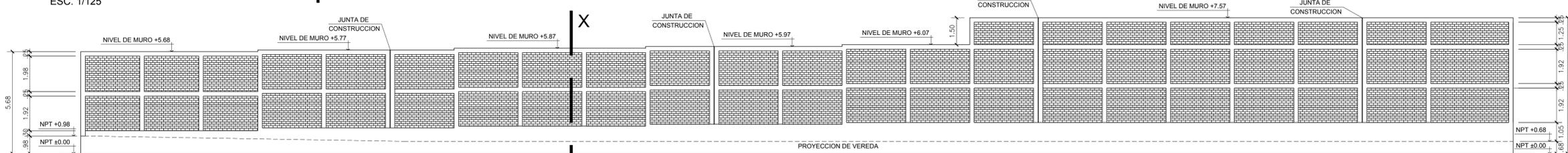
SECCION X-X
ESC. 1/50



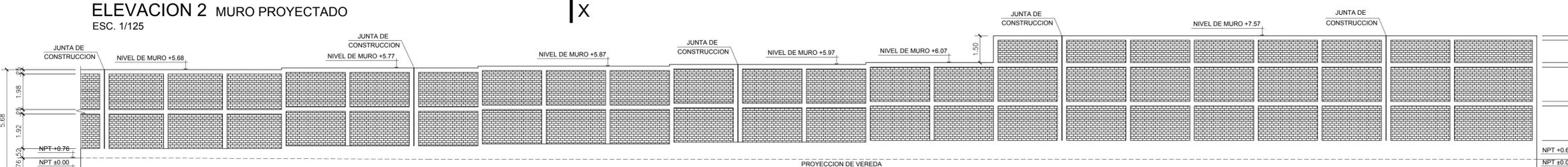
SECCION Y-Y
ESC. 1/50



ELEVACION 1 MURO PROYECTADO
ESC. 1/125



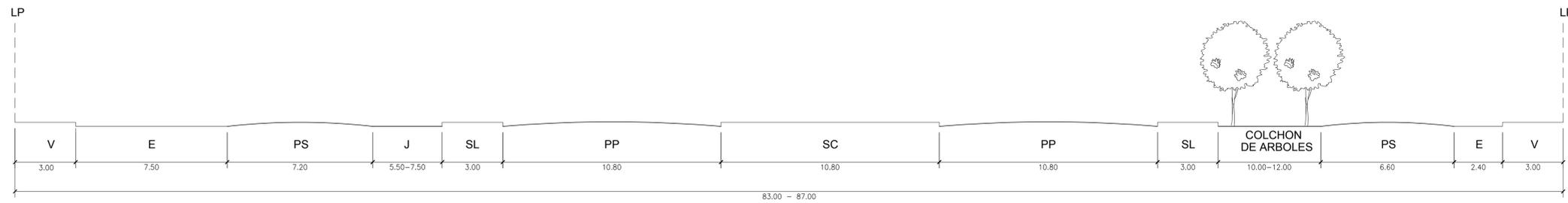
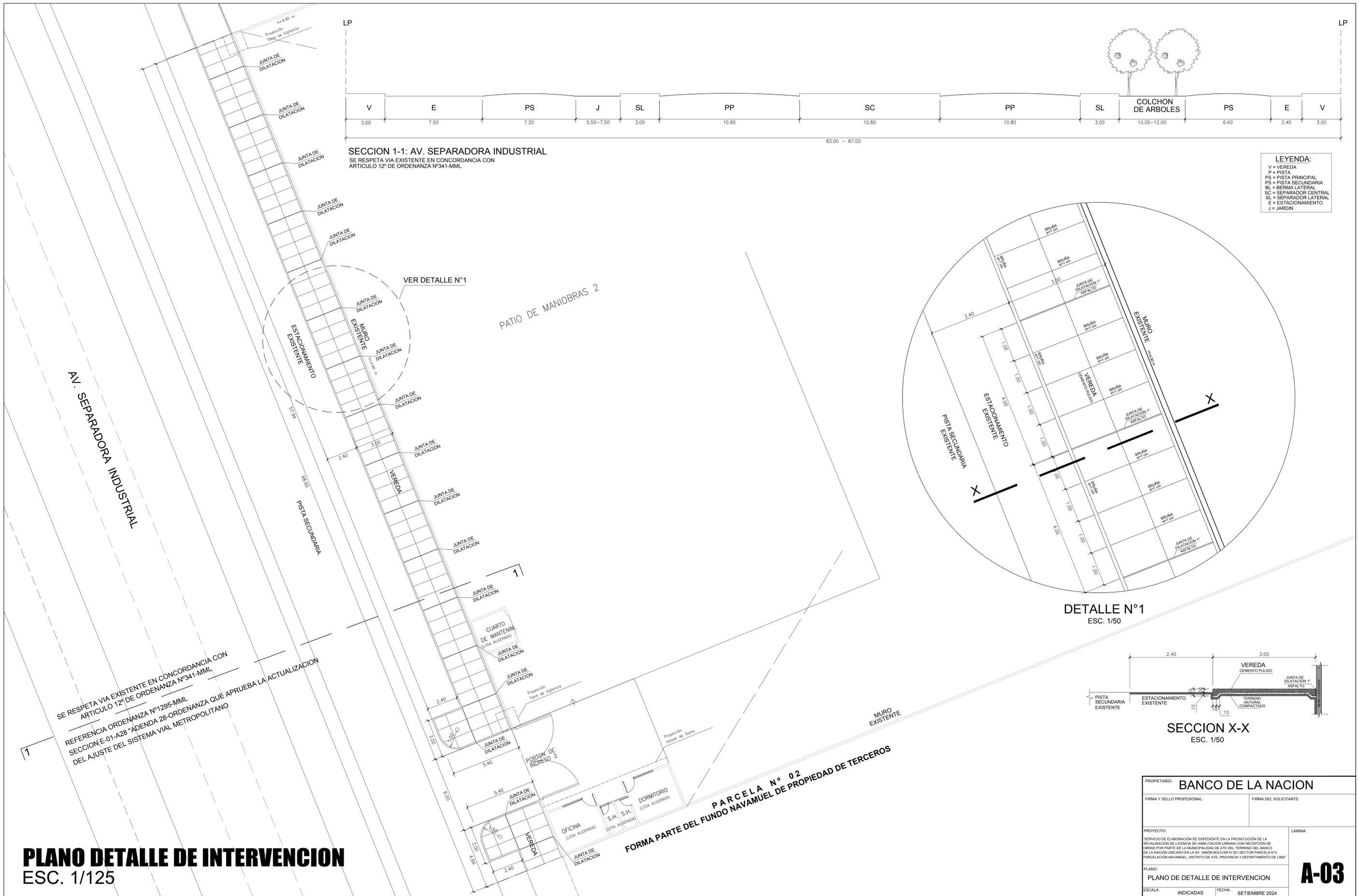
ELEVACION 2 MURO PROYECTADO
ESC. 1/125



ELEVACION 3 MURO A DEMOLER
ESC. 1/125

PROPIETARIO: BANCO DE LA NACION	
FIRMA Y SELLO PROFESIONAL:	FIRMA DEL SOLICITANTE:
PROYECTO: SERVICIO DE ELABORACION DE EXPEDIENTE EN LA PROSECUCION DE LA REVALUACION DE LEGENDA DE HABITACION URBANA CON RECEPCION DE OBRAS POR PARTE DE LA MUNICIPALIDAD DE ATE DEL TERRENO DEL BANCO DE LA NACION UBICADO EN LA AV. SIMON BOLIVAR N° 301 SECTOR PARCELA N°3, PARCELACION NAVAMUEL, DISTRITO DE ATE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA	
PLANO: PLANO DE DETALLE DE INTERVENCIÓN	LAMINA: A-02
ESCALA: INDICADAS	FECHA: SETIEMBRE 2024

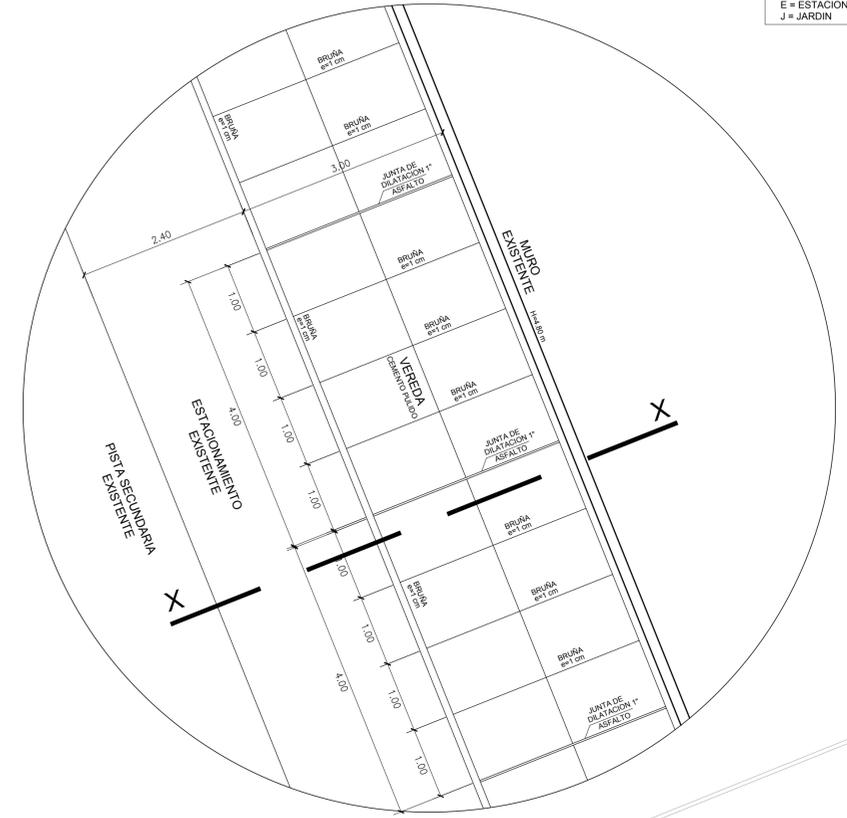
8. ELABORACIÓN DE PLANOS DE LAS VEREDAS, BERMAS, SARDINELES FALTANTES CON DETALLES Y AJUSTADOS A LOS PLANOS APROBADOS EN LA REVALIDACIÓN DE LICENCIA DE HABILITACIÓN URBANA.



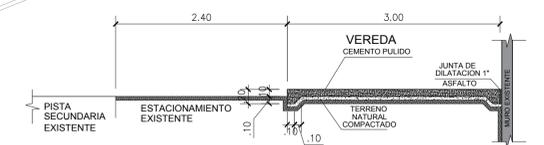
SECCION 1-1: AV. SEPARADORA INDUSTRIAL
 SE RESPETA VIA EXISTENTE EN CONCORDANCIA CON ARTICULO 12° DE ORDENANZA N°341-MML

LEYENDA:

- V = VEREDA
- P = PISTA
- PS = PISTA PRINCIPAL
- PS = PISTA SECUNDARIA
- SL = BERMA LATERAL
- SC = SEPARADOR CENTRAL
- E = SEPARADOR LATERAL
- J = JARDIN



DETALLE N°1
 ESC. 1/50



SECCION X-X
 ESC. 1/50

SE RESPETA VIA EXISTENTE EN CONCORDANCIA CON ARTICULO 12° DE ORDENANZA N°341-MML
 REFERENCIA ORDENANZA N°1295-MML
 SECCION E-01-A28 *ADENDA 28-ORDENANZA QUE APRUEBA LA ACTUALIZACION DEL AJUSTE DEL SISTEMA VIAL METROPOLITANO

PLANO DETALLE DE INTERVENCION
 ESC. 1/125

PARCELA N° 02
 FORMA PARTE DEL FONDO NAVAMUEL DE PROPIEDAD DE TERCEROS

PROPIETARIO: BANCO DE LA NACION	
FIRMA Y SELLO PROFESIONAL:	FIRMA DEL SOLICITANTE:
PROYECTO: SERVICIO DE ELABORACION DE EXPEDIENTE EN LA PROSECUCCION DE LA REVALUACION DE LEGENDA DE HABITACION URBANA CON RECEPCION DE OBRAS POR PARTE DE LA MUNICIPALIDAD DE ATE DEL TERRENO DEL BANCO DE LA NACION UBICADO EN LA AV. SIMON BOLIVAR N° 301 SECTOR PARCELA N°3, PARCELACION NAVAMUEL, DISTRITO DE ATE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA*	
PLANO:	LAMINA:
PLANO DE DETALLE DE INTERVENCION	A-03
ESCALA: INDICADAS	FECHA: SETIEMBRE 2024

9. MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESTRUCTURAS

MEMORIA DE DESCRIPTIVA DE ESTRUCTURAS

PROYECTO: “SERVICIO DE ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE EN LA PROSECUCIÓN DE LA REVALIDACIÓN DE LICENCIA DE HABILITACIÓN URBANA CON RECEPCIÓN DE OBRAS POR PARTE DE LA MUNICIPALIDAD DE ATE DEL TERRENO DEL BANCO DE LA NACIÓN UBICADO EN LA AV. SIMÓN BOLÍVAR N°301, SECTOR PARCELA N°3, PARCELACIÓN NAVAMUEL, DISTRITO DE ATE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA”.

SEPTIEMBRE 2024

PARTE I: ANALISIS ESTRUCTURAL Y GENERALIDADES

1. GENERALIDADES

La primera parte de este informe comprende el análisis estructural del proyecto identificado como: "SERVICIO DE ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE EN LA PROSECUCIÓN DE LA REVALIDACIÓN DE LICENCIA DE HABILITACIÓN URBANA CON RECEPCIÓN DE OBRAS POR PARTE DE LA MUNICIPALIDAD DE ATE DEL TERRENO DEL BANCO DE LA NACIÓN UBICADO EN LA AV. SIMÓN BOLÍVAR N°301, SECTOR PARCELA N°3, PARCELACIÓN NAVAMUEL, DISTRITO DE ATE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA".

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El análisis estructural tiene como objetivo principal mostrar el planteamiento y concepción estructural del proyecto "SERVICIO DE ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE EN LA PROSECUCIÓN DE LA REVALIDACIÓN DE LICENCIA DE HABILITACIÓN URBANA CON RECEPCIÓN DE OBRAS POR PARTE DE LA MUNICIPALIDAD DE ATE DEL TERRENO DEL BANCO DE LA NACIÓN UBICADO EN LA AV. SIMÓN BOLÍVAR N°301, SECTOR PARCELA N°3, PARCELACIÓN NAVAMUEL, DISTRITO DE ATE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA". Como parámetro muy importante, se considera la categoría de la edificación, la cual cae en la clasificación de Edificaciones Esenciales, que son edificaciones cuyas funciones no deben interrumpirse de forma inmediata ante la ocurrencia de un sismo, esto es porque ante un evento sísmico o catástrofe de cualquier índole estas edificaciones pueden servir de refugio y de atención a posibles heridos producto del evento.

Todas las partes que integran el diseño en concreto armado y acero estructural se ejecutaran cumpliendo las normas que establece el Reglamento Nacional de Edificaciones y normas internacionales ACI, ASTN y LRFD.

En todos los bloques los muros y tabiques no son solidarios estructuralmente con el sistema principal por lo que están separados de la estructura principal mediante juntas de 3.00cm y debidamente confinados con columnetas y viguetas de amarre.

1.2 NORMAS EMPLEADAS:

Se sigue las disposiciones de los Reglamentos y Normas Nacionales e Internacionales descritos a continuación.

-Reglamento Nacional de Edificaciones (Perú) – Normas Técnicas de Edificación (N.T.E.):

-NTE E.020 “CARGAS”

-NTE E.030 “DISEÑO SISMORRESISTENTE”

-NTE E.050 “SUELOS Y CIMENTACIONES”

-NTE E.060 “CONCRETO ARMADO”

-NTE E.070 “ALBAÑILERIA”

- A.C.I. 318 – 2008 (American Concrete Institute) - Building Code Requirements for Structural Concrete

1.3 ESPECIFICACIONES – MATERIALES EMPLEADOS:

➤ CONCRETO ARMADO:

-Resistencia para concreto armado	(f'c)	: 210 Kg/cm ²
-Módulo de Elasticidad f'c=210 Kg/cm ²	(E)	: 2'173,706 Ton/m ²
-Módulo de Poisson	(u)	: 0.15
-Resistencia para concreto simple	(f'c)	: 100 Kg/cm ²
-Peso Específico	(γc)	: 2300 Kg/m ³ (C.simple) : 2400 Kg/m ³ (C. armado)

ACERO CORRUGADO (ASTM A605):

-Resistencia a la fluencia (fy): 4,200 Kg/cm² (G^o 60) “E”:2'100,000 Kg/cm²

RECUBRIMIENTOS MÍNIMOS (R):

-Cimientos, zapatas, plateas	: 7.00 cm
-Vigas de cimentación	: 4.00 cm
-Columnas, Vigas, Placas, Muros (Cisternas, Tanques)	: 4.00 cm
-Losas Aligeradas, Vigas chatas, Vigas de borde	: 3.00cm
-Losas macizas, Escaleras	: 3.00cm

1.4 **CARACTERISTICAS DEL TERRENO Y CONSIDERACIONES DE CIMENTACIÓN**

De acuerdo al estudio de suelos se tienen las siguientes condiciones de cimentación:

RESUMEN CONDICIÓN DE CIMENTACIÓN

- 1) TIPO DE CIMENTACIÓN:
COLUMNAS EN CIMIENTO CORRIDO CON SOBRECIMIENTO Y MUROS
- 2) ESTRATO DE APOYO DE CIMENTACIÓN: ARENA MAL GRADUADA (SP).
- 3) PROFUNDIDAD DE NAPA FREÁTICA: NO EXISTE
- 4) PROFUNDIDAD MÍNIMA DE CIMENTACIÓN: 1.20 (A PARTIR DEL NTN) O INDICADO EN PLANTA Y DETALLE
- 5) PRESIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO: 2.1 KG/CM²
- 6) ATAQUE QUÍMICO DE SULFATOS, CLORUROS: NO HAY PRESENCIA DE SALES
- 7) TIPO DE CEMENTO PARA CONCRETO EN CONTACTO CON EL SUELO:
PORTLAND TIPO-I

PARAMETROS DE SISMICIDAD N.T.E. E-030-2018

Z: FACTOR DE ZONA

ZONA: 4 Z: 0.45

U: COEF. DE USO E IMPORTANCIA (CATEGORIA, "C".)

U: 1.00

TP, TL, S = PARAMETROS DE SUELO (SUELOS BLADOS)

TP: 1.00

TL: 1.60

S3: 1.10

R: COEFICIENTE DE REDUCCION DE FUERZA SISMICA

1.5 ESTADOS DE CARGA:

La Norma Técnica E.020 recomienda valores mínimos para las cargas que se deben considerar en el diseño de una estructura, dependiendo del uso al cual está diseñada la misma. Las cargas a considerar son las denominadas: muertas, vivas y sismo.

Consideramos como carga muerta (CM) al peso de los materiales, tabiques y otros elementos soportados por la estructura, incluyendo su peso propio que se suponen serán permanentes. Como carga viva (CV), al peso de los ocupantes, materiales equipo, muebles y otros elementos móviles. Finalmente las cargas de sismo (CS) son aquellas que se generan debido a la acción sísmica sobre la estructura.

Diseño en Concreto Armado

Para determinar la resistencia nominal requerida, se emplearon las siguientes combinaciones de cargas establecidas en la Norma E-060 del Reglamento Nacional de Edificaciones:

$1.4 M + 1.7 V$	M = carga muerta
$1.4 M + 1.7 V$	M = carga muerta
$1.25 (M + V) + S$	V = carga viva
$1.25 (M + V) - S$	S = carga de sismo
$0.90 M + S$	

Además, el Reglamento establece factores de reducción de resistencia en los siguientes casos:

Solicitación principal	Factor ϕ de Reducción
- Flexión	0.90
- Tracción y Tracción + Flexión	0.90
- Cortante	0.85
- Torsión	0.85
- Cortante y Torsión	0.85
- Compresión y Flexo compresión	
Elementos con espirales	0.75
Elementos con Estribos	0.70

Resumiendo, para el diseño de los elementos estructurales se debe cumplir que:

Resistencia de Diseño \geq Resistencia Requerida (U)

Resistencia de Diseño = ϕ Resistencia Nominal

2. ANÁLISIS SÍSMICO

2.1. MODELO ESTRUCTURAL

El análisis se ha desarrollado haciendo uso del programa ETABS Nonlinear v.16.2.0 elaborado por Computers and Structures Inc. La carga sísmica total se ha calculado tomando el 100% de la Carga Muerta y el 50% de la carga viva de la edificación tal como lo señala la norma NTE-030 de diseño Sismo resistente.

El análisis sísmico se desarrolló de acuerdo a las indicaciones de la Norma Peruana de Diseño Sismorresistente NTE-030.

Se empleó un modelo espacial con diafragmas rígidos en cada sistema de piso. Como coordenadas dinámicas se consideraron 3 traslaciones y 3 giros. De estos 6 grados de libertad, los desplazamientos horizontales y el giro en la vertical se establecieron dependientes del diafragma. Se consideraron la deformación por fuerza axial, cortante, flexión y torsión.

La norma NTE -030 señala realizar el análisis sísmico empleando como criterio de superposición la combinación cuadrática completa (CQC). En el presente análisis se utilizó este último criterio. El cual se describe a continuación:

“ La respuesta máxima elástica esperada (r) correspondiente al efecto conjunto de los diferentes modos de vibración empleados (r_i) puede determinarse usando la combinación cuadrática completa de los valores calculadas para cada modo”

$$r = \sqrt{\sum \sum r_i p_{ij} r_j}$$

Donde r representa las respuestas modales, desplazamientos o fuerzas, los coeficientes de correlación están dados por:

$$p_{ij} = \frac{8\beta^2(1+\lambda)\lambda^{3/2}}{(1-\lambda^2)^2 + 4\beta^2\lambda(1+\lambda)^2} \quad \lambda = \frac{\omega_j}{\omega_i}; \quad \omega_i, \omega_j \text{ Son las frecuencias angulares en los modos } i \text{ y } j$$

β : Fracción de amortiguamiento crítico, que se puede suponer constante para todos los modos igual a 0.05 “

Alternativamente, la respuesta máxima puede estimarse mediante la siguiente expresión.

$$r = 0.25 \sum |r_i| + 0.75 \sqrt{\sum r_i^2}$$

2.2. NORMAS Y PARÁMETROS PARA EL ANÁLISIS SÍSMICO

El análisis sísmico se efectuó siguiendo las indicaciones de la Norma Peruana de Diseño Sismorresistente NTE.030 del 2016.

La respuesta sísmica se determinó empleando el método de superposición espectral considerando como criterio la “Combinación Cuadrática Completa”, (CQC) de los efectos individuales de todos los modos.

Parámetros sísmicos

Tal como lo indica la propuesta de la Norma E.030 para el presente año, y de acuerdo a la ubicación de la estructura y las consideraciones de suelo proporcionadas, los parámetros para definir el espectro de diseño en el caso de estructuras con aislación sísmica:

- **Zonificación:** La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de estos con la distancia epicentral, así como en información geotécnica.

La zona donde está ubicada la edificación según la zonificación de la norma E-030 es la zona 4 y su factor de zona es 0.45.

- **Estudios de Sitio:** Son estudios similares a los de micro zonificación, aunque no necesariamente en toda su extensión. Estos estudios están limitados al lugar del proyecto y suministran información sobre la posible modificación de las acciones sísmicas y otros fenómenos naturales por las condiciones locales. Su objetivo principal es determinar los parámetros de diseño.
- **Condiciones Geotectónicas:** Para los efectos de esta norma los perfiles de suelo se clasifican tomando en cuenta las propiedades mecánicas del suelo, el espesor del estrato, el periodo fundamental de vibración y la velocidad de propagación de las ondas de corte.

Para efectos de la aplicación de la Norma E-030 de diseño sismo resistente se considera que el perfil de suelo es del tipo blando ($S_3=1.10$), el parámetro T_p asociado con este tipo de suelo es de 1.00 seg.y el parámetro T_L asociado con este tipo de suelo es de 1.60 seg.

- **Factor de amplificación sísmica:** De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (C) por la siguiente expresión:

$$C=2.5 ; T < T_p$$

$$C = 2.5x(T_p/T); T_p < T < T_L$$

$$C = 2.5x(T_p x T_L / T^2); T > T_L$$

- **Categoría de las edificaciones:** Cada estructura debe ser clasificada de acuerdo a la categoría de uso de la edificación, debido a que la edificación es de uso , se está considerando para el presente análisis es:

CERCO PERIMETRICO : U=1.00

- **Sistemas estructurales:** Los sistemas estructurales se clasificarán según los materiales usados y el sistema de estructuración sismo resistente predominante en cada dirección. Según la clasificación que se haga de una edificación se usara un coeficiente de reducción de fuerza sísmica (R).

VEREDAS DE CONCRETO $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$:

Corresponde al concreto que se fabricará para colocar en las veredas previstas en el proyecto, irán colocados directamente sobre el afirmado de acuerdo al informe de suelos y a lo precisado en la especialidad de estructuras y con las pruebas de densidad de campo aprobadas. El concreto se fabricará para una resistencia de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$. con cemento tipo I. La superficie de las formas trabajadas deberán ser “acabados”.

SISTEMA CONSTRUCTIVO

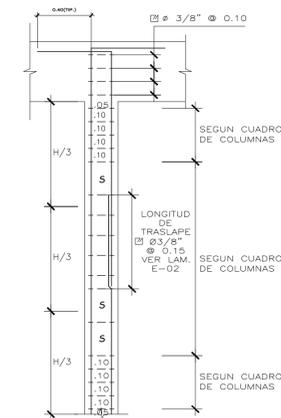
Las veredas de concreto serán de un espesor de 10 cm; tendrán un acabado final frotachado libre de huellas y otras marcas. Las bruñas se ejecutarán durante el proceso de fraguado de la capa resistente y se construirán en sentido longitudinal y transversal (bruñas de canto), y estarán en el entorno de los paños de concreto tal como se detalla en el plano, las bruñas deben ser nítidas según el diseño indicado en planos.

Las veredas deberán tener pendientes de 1% hacia patios, canaletas o jardines, esto con el fin de evacuaciones pluviales y otros imprevistos.

En todos los casos las superficies deben curarse con abundante agua mediante el sistema de anegamiento con arena en el perímetro durante los 14 siguientes días a su vaciado. Esto se hará para evitar fisuras por dilatación, posteriormente y durante 19 días deberá seguir recibiendo agua.

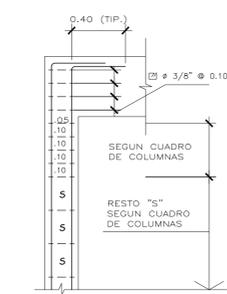
El inicio del curado se hará de 2.5 a 5 horas después del vaciado.

10. ELABORACIÓN DE PLANOS DE ESTRUCTURAS CON DETALLES CONSTRUCTIVOS



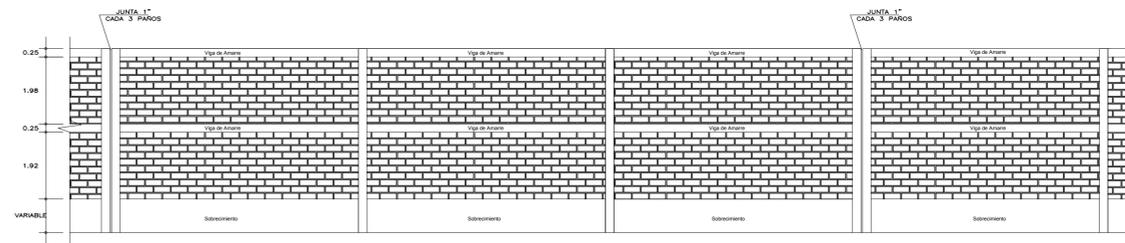
UNIONES TÍPICAS DE VIGAS CON COLUMNAS (INTERMEDIO)

ESC.: 1/25



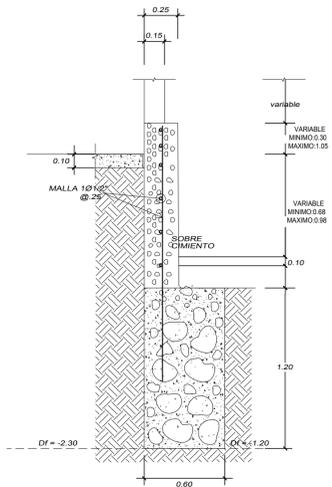
UNIONES TÍPICAS DE VIGAS CON COLUMNAS (ESQUINA)

ESC.: 1/25



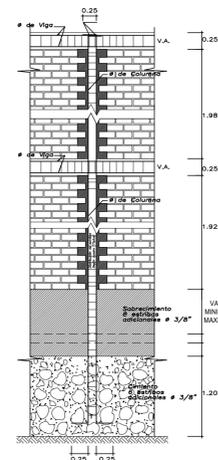
ELEVACIÓN TÍPICA

ESC.: 1/50



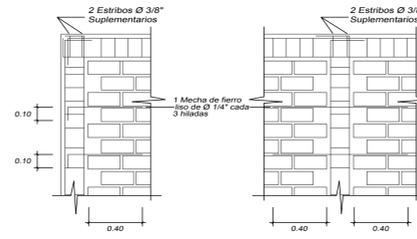
SECCION A-A (TÍPICO)

ESC.: 1/25



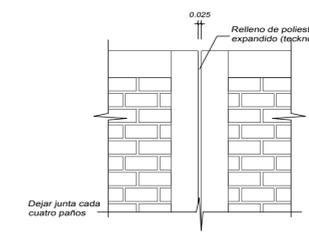
DETALLE TÍPICO DE COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO

ESC.: 1/25



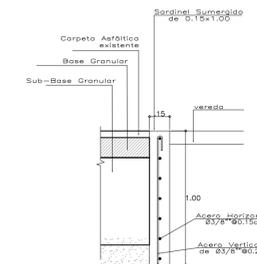
DETALLES DE AMARRE DE MURO A COLUMNAS

ESC.: 1/25



DETALLE DE JUNTA SÍSMICA DE DILATACIÓN

ESC.: 1/25



DETALLE DE SARDINEL

ESC.: 1/25

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO CICLOPEO
 CIMENTOS CORRIDOS : CONCRETO CICLOPEO 1:1:0 (CEMENTO-HORMIGÓN MAS 30% PG (6^{max}))
 SOBRECIMENTOS : CONCRETO CICLOPEO 1:3 (CEMENTO-HORMIGÓN MAS 25% PG (3^{max}))

CONCRETO ARMADO
 CONCRETO : f_c = 210kg/cm²
 ACERO REFUERZO : f_y = 4200 Kg/cm²

RECURBIENTOS
 VIGAS PERALTADAS Y COLUMNAS : 3 Cm
 VIGAS CHARAS : 2.5 Cm
 ALJERADOS : 2.5 Cm
 ZAPATAS : 7.5 Cm
 MUROS Y PLACAS : 5 Cm

TERRENO CAPACIDAD PORTANTE : 2.5 Kg x cm²

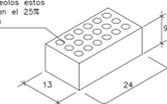
ESPECIFICACIONES DE DISEÑO Y CONSTRUCCION :
 REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES
 NORMAS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE
 NORMAS TÉCNICAS DE EDIFICACION E-020, E-030, E-050, E-060, E070
 CARACTERÍSTICAS DE LA ALBAÑILERÍA CONFINADA :

UNIDAD (LADRILLO TIPO IV) : f_m 65 Kg / Cm²
 ESPESOR MÍNIMO : e mín. = 0.14m , 0.24m
 % MÁXIMO DE VACIOS : 25 %
 MORTERO P1-C : 1:1:4 (CEMENTO : CAL NORMALIZADA : ARENA)
 ESPESOR DE JUNTAS DE MORTERO : e mín: =0.9 Cm
 : e max : =1.5 Cm

LONGITUDES MÍNIMAS DE ANCLAJE Y TRASLAPE DE ARMADURAS

Ø	ANCLAJE	TRASLAPES	ESTRIBOS (Z)
1/4"	0.45	0.55	0.10
3/8"	0.45	0.55	0.15
1/2"	0.50	0.60	0.20
5/8"	0.60	0.75	0.25
3/4"	0.70	0.80	0.30

Si viene Anclado estas no excederán el 25% del Volumen



NOTA:
 LAS COLUMNAS SE VADARAN ENTRE MUROS DENTADOS Y LAS VIGAS SOLERIAS DIRECTAMENTE SOBRE LOS MUROS

ESTRUCTURAS
 CON DETALLES CONSTRUCTIVOS

PROPIETARIO: **BANCO DE LA NACION**

FIRMA Y SELLO PROFESIONAL: _____ FIRMA DEL SOLICITANTE: _____

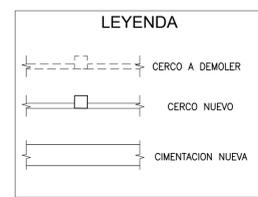
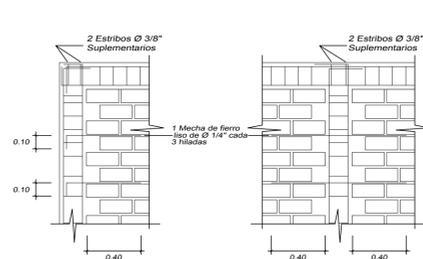
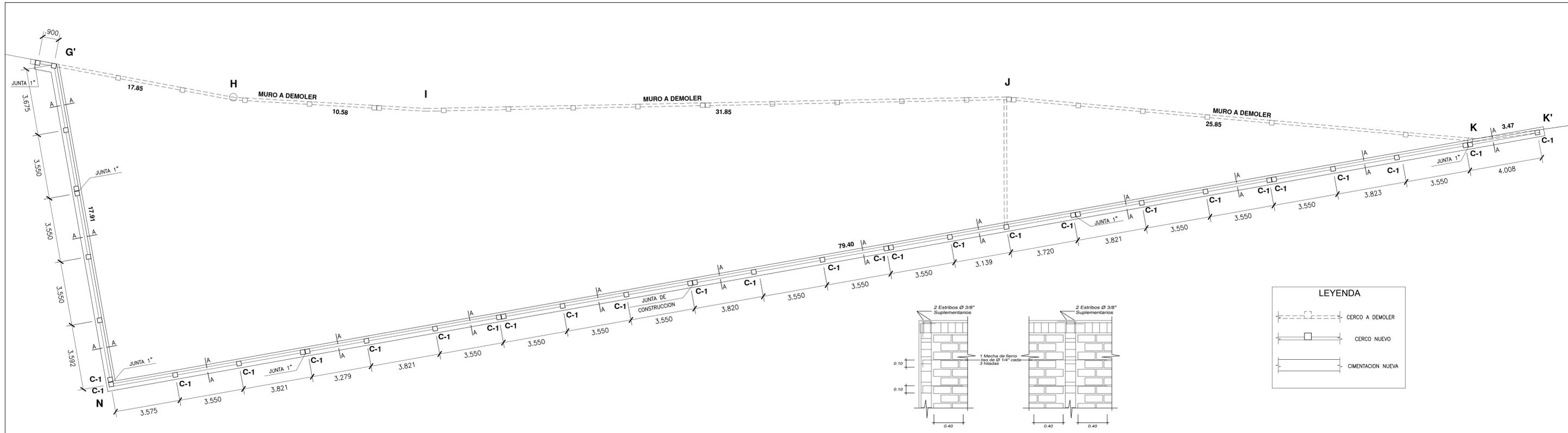
PROYECTO: SERVICIO DE ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE EN LA PROSECUCCIÓN DE LA REVALIDACIÓN DE LICENCIA DE HABILITACIÓN URBANA CON RECEPCIÓN DE OBRAS POR PARTE DE LA MUNICIPALIDAD DE ATE DEL TERRENO DEL BANCO DE LA NACIÓN UBICADO EN LA AV. SIMÓN BOLÍVAR N°301, SECTOR PARCELA N°3, PARCELACIÓN NAVAMUEL, DISTRITO DE ATE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA

PLANO: **ESTRUCTURAS CON DETALLES CONSTRUCTIVOS**

ESCALA: INDICADAS FECHA: SETIEMBRE 2024

LAMINA: **E-01**

11. ELABORACIÓN DE PLANOS DE CIMENTACIÓN CON DETALLES CONSTRUCTIVOS.

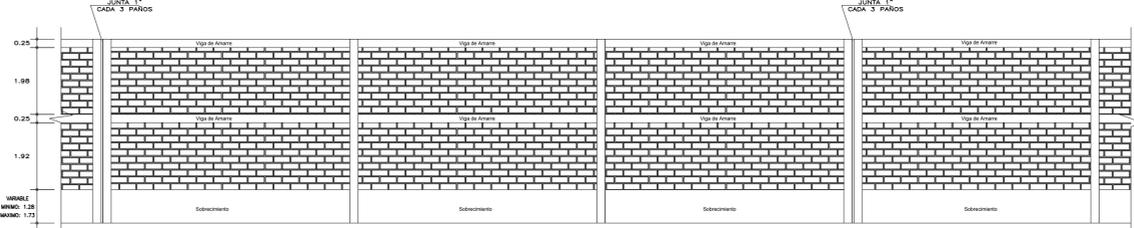


DETALLES DE AMARRE DE MURO A COLUMNAS
ESC.: 1/25

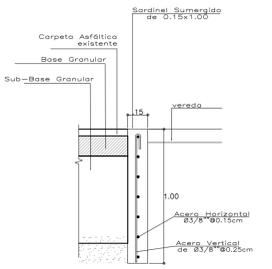
PLANTA
ESC. 1/100

ESPECIFICACIONES TECNICAS

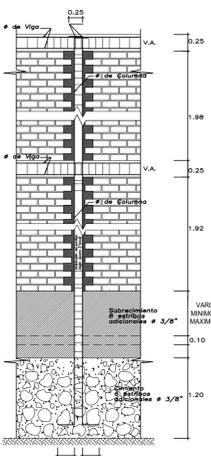
<p>CONCRETO CICLOPEO CIMENTOS CORRIDOS : CONCRETO CICLOPEO 1:10 (CEMENTO-HORMIGON MAS 326 PG (6^{max})) SOBRECIMENTOS : CONCRETO CICLOPEO 1:8 (CEMENTO-HORMIGON MAS 256 PG (3^{max}))</p> <p>CONCRETO ARMADO CONCRETO : f_c = 210kg/cm² ACERO REFUERZO : f_y = 4200 Kg/cm²</p> <p>RECUBRIMIENTOS VIGAS PERALTADAS Y COLUMNAS : 3 Cm VIGAS CHAVAS : 2.5 Cm ALZARADOS : 2.5 Cm ZAPATAS : 7.25 Cm MUROS Y PLACAS : 5 Cm</p> <p>LONGITUDES MINIMAS DE ANCLAJE Y TRASLAPE DE ARMADURAS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ø</th> <th>ANCLAJE</th> <th>TRASLAPE</th> <th>ESTRIBOS (Z)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/4"</td> <td>0.45</td> <td>0.55</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>0.45</td> <td>0.55</td> <td>0.15</td> </tr> <tr> <td>1/2"</td> <td>0.50</td> <td>0.60</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5/8"</td> <td>0.60</td> <td>0.75</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>0.70</td> <td>0.80</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Ø	ANCLAJE	TRASLAPE	ESTRIBOS (Z)	1/4"	0.45	0.55	0.10	3/8"	0.45	0.55	0.15	1/2"	0.50	0.60		5/8"	0.60	0.75		3/4"	0.70	0.80		<p>TERRENO CAPACIDAD PORTANTE : 2.5 Kg x cm² ESPECIFICACIONES DE DISEÑO Y CONSTRUCCION : REQUIMIENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES NORMAS DE DISEÑO SIGMO RESISTENTE NORMAS TECNICAS DE EDIFICACION E-020, E-030, E-050, E-060, E-070 CARACTERISTICAS DE LA ALBAÑILERIA CONFINADA : UNIDAD (LADRILLO TIPO IV) : f_m = 45 kg / cm² ESPESOR MINIMO : e min. = 0.14m , 0.24m % MAXIMO DE VACIOS : 25 % MORTERO P1-C : 1:1:4 (CEMENTO : CAL NORMALIZADA : ARENA) ESPESOR DE JUNTAS DE MORTERO : e min. = 0.9 Cm e max. = 1.5 Cm</p> <p>Si tiene Alveolos estos no excederan el 25% del volumen.</p> <p>NOTA: LAS COLUMNAS SE VIGARAN ENTRE MUROS DENTADOS Y LAS VIGAS SOLERAN DIRECTAMENTE SOBRE LOS MUROS</p>
Ø	ANCLAJE	TRASLAPE	ESTRIBOS (Z)																						
1/4"	0.45	0.55	0.10																						
3/8"	0.45	0.55	0.15																						
1/2"	0.50	0.60																							
5/8"	0.60	0.75																							
3/4"	0.70	0.80																							



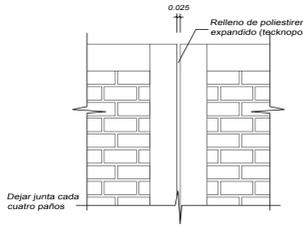
ELEVACION TIPICA
Esc: 1/100



DETALLE DE SARDINEL
ESC.: 1/25



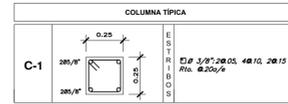
DETALLE TIPICO DE COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO
ESC.: 1/25



DETALLE DE JUNTA SISMICA DE DILATACION
ESC.: 1/25



DETALLE DE DOBLADO DE ESTRIBOS
ESC.: 1/10



CIMENTACION
CON DETALLES CONSTRUCTIVOS

PROPIETARIO: BANCO DE LA NACION		LAMINA:
FIRMA Y SELLO PROFESIONAL:	FIRMA DEL SOLICITANTE:	E-02
PROYECTO: SERVICIO DE ELABORACION DE EXPEDIENTE EN LA PROSECUION DE LA REVALIDACION DE LICENCIA DE HABILITACION URBANA CON RECEPCION DE OBRAS POR PARTE DE LA MUNICIPALIDAD DE ATE DEL TERRENO DEL BANCO DE LA NACION UBICADO EN LA AV. SIMÓN BOLÍVAR N°301, SECTOR PARCELA N°3, PARCELACION NAVAMUEL, DISTRITO DE ATE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA		
PLANO: CIMENTACION CON DETALLES CONSTRUCTIVOS	FECHA: SEPTIEMBRE 2024	

12. INFORME TÉCNICO DE CIMENTACIÓN

INFORME TECNICO DE CIMENTACION

CON FINES DE CIMENTACION



AV. SIMÓN BOLÍVAR N°301, SECTOR PARCELA N°3, PARCELACIÓN NAVAMUEL,

DISTRITO DE ATE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA

SETIEMBRE 2024

- 1.0 GENERALIDADES
 - 1.10 Objeto del estudio.
 - 1.20 Normatividad
 - 1.30 Ubicación del área en estudio.
 - 1.40 Condiciones climáticas.
 - 1.50 Características del proyecto.
- 2.0 GEOLOGÍA Y SISMICIDAD
 - 2.10 Geología general
 - 2.20 Sismicidad
- 3.0 INVESTIGACIÓN DE CAMPO
 - 3.10 Exploración
 - 3.20 Toma de Muestras.
- 4.0 CLASIFICACION
 - 4.10 Clasificación de Suelos.
- 5.0 DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO
 - 5.10 Perfil estratigráfico
 - 5.20 Nivel de la napa freática
- 6.0 ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN
 - 6.10 Profundidad de Cimentación
 - 6.20 Tipo de Cimentación.
 - 6.30 Evaluación de la capacidad portante
 - 6.40 Análisis de asentamiento
- 7.0 AGRESIVIDAD DEL SUELO A LA CIMENTACIÓN
- 8.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.0 Generalidades

1.1 Objeto del estudio

El presente estudio tiene por objetivo describir los trabajos de campo, laboratorio y gabinete para la elaboración del Informe de Cimentación con Fines de Cimentación para el proyecto: “SERVICIO DE ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE EN LA PROSECUCIÓN DE LA REVALIDACIÓN DE LICENCIA DE HABILITACIÓN URBANA CON RECEPCIÓN DE OBRAS POR PARTE DE LA MUNICIPALIDAD DE ATE DEL TERRENO DEL BANCO DE LA NACIÓN UBICADO EN LA AV. SIMÓN BOLÍVAR N°301, SECTOR PARCELA N°3, PARCELACIÓN NAVAMUEL, DISTRITO DE ATE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA,

La Investigación se realizó mediante la excavación, exploración y de la recolección de datos del terreno donde se ejecutará el proyecto.

1.2 Normatividad

Los procedimientos de los trabajos de campo, como también las condiciones mínimas para cada ensayo están en concordancia con:

- Norma E.050 de Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Norma E.030 “Diseño Sismorresistente” del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Norma G.050 “Seguridad en la Construcción”.
- Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones RNE.
- Manual de carreteras – EG-2013 Especificaciones técnicas generales para la construcción.
- Normas técnicas peruanas NTP
- Normas ASTM, ACI y demás estándares, códigos o guías complementarias.

1.3 Ubicación del área en estudio

El terreno materia de estudio, se ubica en AV. SIMÓN BOLÍVAR N°301, SECTOR PARCELA N°3, PARCELACIÓN NAVAMUEL, DISTRITO DE ATE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA”.



1.40 Condiciones climáticas

El clima de la zona de Lima es de tipo desértico con escasas precipitaciones a lo largo del año, la precipitación media anual es de 99mm al año, la temperatura promedio es de 17.5° centígrados, se puede trabajar en cualquier época del año. El mes más seco es mayo con 1mm. Con un promedio de 21 mm, la mayor precipitación cae en enero y en el periodo de julio-setiembre.

1.50 Características del proyecto

El proyecto comprende la verificación y determinación de la capacidad portante del terreno.

Conforme a la información brindada por el proyectista, se trata de un cerco existente a demoler, con sistema estructural de muros confinados, para uso de protección y límite de terceros.

2.0 GEOLOGIA Y SISMICIDAD

2.10 Geología Regional y local

El distrito de Ate se encuentra asentado en el cono de deyección del río Rímac, estando el terreno conformado predominantemente por un estrato potente de grava fluvio-aluvial, conocida como conglomerado. El estrato superficial está constituido por un material de relleno hasta una profundidad que varía entre 0.40 y 0.70 metros, en estado medianamente compacto, consistente en arena fina a gruesa, limosa y con presencia de raíces en gran porcentaje y gravas. Eventualmente aparece un estrato desde la profundidad anterior hasta 1.40 metros de arcilla limosa, con cierto contenido de arena fina, de consistencia dura y poco húmeda. En áreas muy localizadas y de poca extensión se encuentra un relleno de material de desmonte, cuyo espesor máximo alcanza los 3.0 m. Subyaciendo a estos estratos se encuentra el conglomerado consistente en una grava de forma redondeada a subredondeada, pobremente gradada, medianamente compacta, húmeda, de matriz arenosa, con presencia de boleas de 6" a 10" pulgadas y cantos rodados de 12" a 20". Según los registros de pozos de agua, en esta zona este material tiene una potencia mayor a los 190 m de profundidad alcanzados en dichas perforaciones.

Litología

En el área Metropolitana aflora una secuencia sedimentaria que abarca desde el Jurásico Superior al Cuaternario Reciente, con una potencia total en el orden de 3600 m, intruída por rocas plutónicas en el Neo-Cretáceo y/o principios del Terciario. La unidad estratigráfica más antigua en el área es la Formación Puente Piedra, y la unidad sedimentaria “dura” más reciente es la llamada Formación Atocongo. Los sedimentos no consolidados están representados por depósitos detríticos Cuaternarios. Los depósitos Cuaternarios comprenden los materiales detríticos aluviales, de playa y eólicos. Su distribución es amplia, en especial los depósitos aluviales. Puede afirmarse que la gran mayoría del área Metropolitana está edificada sobre estos últimos. Los depósitos aluviales formados particularmente por el régimen aluvional de los ríos Rímac y Chillón, se remontan hasta fines del Terciario (Plioceno). La composición de estos depósitos es heterogénea y no guarda una sistemática razonable, vertical ni horizontal, debido a la superposición de diversos abanicos de deyección y distancias variables al ápice, inclusive en relación a los diferentes regimenes de descarga de los dos ríos, la capacidad de transporte variable, tanto estacional como de cambios climáticos grandes, y las variaciones en el nivel del mar. Los depósitos aluviales consisten en gravas, con bolones de 20 cm en el centro de la ciudad y de 60 cm hacia el Este, arena y material limo-arcilloso. Tanto la arena como el material limoarcilloso, actúan de matriz en mayor o en menor grado, y forman lentes de espesor variable dentro de las gravas. Ocasionalmente aparecen áreas aisladas, de suelo orgánico de más de dos metros de espesor. En el acantilado costero puede observarse, igualmente, la pobre estratificación horizontal de los detritos en forma de lentes cortados por la erosión marina.

A partir de esta información, podemos afirmar que:

- Los sedimentos del río Chillón son más finos y las gravas son de origen volcánico, en cambio los del río Rímac provienen del granito y la granodiorita (Martínez, 2004).
- El material aluvial se hace algo más arcilloso en profundidad.
- En el límite SE del acantilado (Chorrillos), los detritos arenosos predominan.
- En el Callao hay predominancia de limos arenosos.

A lo largo del acantilado, en Bellavista, se visualizan 60% de “gruesos” y 40% de “finos”, de Bellavista a Miraflores 90% de “gruesos” y 10% de “finos” y de Miraflores hacia Chorrillos, la tendencia es hasta 25% de “gruesos” y hasta 75% de “finos”.

En relación con la profundidad de los depósitos aluviales, puede esperarse un espesor máximo del orden 400 a 600 metros de relleno aluvial para el área del cono de deyección del Río Chillón y en el del Río Rímac en el área Metropolitana en general de unos 200 m. Además de los depósitos aluviales, existen también los depósitos de playa. Se trata de depósitos de arena recientes, originados por acción agradacional de las olas y las corrientes marinas. Su mayor desarrollo está en las playas de Villa, Conchán, Chorrillos y La Punta, manifestándose también en el resto de la línea costera, debido a fluctuaciones del nivel del mar durante el Pleistocénico (épocas glaciales e interglaciales). Es de suponer la deposición de sedimentos marinos, preferentemente arenas, limos y arcillas, interdigitados con los productos aluvionales terrígenos. Además, se encuentran depósitos eólicos de origen reciente que ocurren generalmente en las áreas marginales de los cuerpos de deyección de los ríos Rímac y Chillón, en particular en la Tablada de Lurín, en la margen derecha del río Chillón, en el lado SO de la isla San Lorenzo y en numerosas zonas en la margen de la cuenca del río Surco y La Molina, los que, por su reducida área, no aparecen en el mapa geológico. Se trata de verdaderas “trampas” eólicas marginales, de irregular e imprevisible distribución, y que,

geotécnicamente son sustancialmente desfavorables. Las rocas intrusivas son principalmente granito, granodiorita, tonalita y diorita, que forman parte del llamado Batolito Andino, cuerpo intrusivo elongado ubicado a todo lo largo de la pendiente pacífica de los Andes. Cronológicamente, corresponden al intervalo del Cretáceo Superior al Terciario Inferior. Para mayor información, en la Figura 02 se presenta la Columna Estratigráfica Generalizada de la Región Costa de Lima, Lurín, Chancay y Chosica (INGEMMET, 1992).

ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA-SÍSMICA DEL DISTRITO DE ATE

Perfil de Suelos del distrito de Ate

Basados en los análisis de los registros de excavaciones realizados y de la información recopilada, se han establecido los perfiles estratigráficos para el distrito de Ate que se describe a continuación:

El distrito de ATE se encuentra asentado en el cono de deyección del río Rímac, estando el terreno conformado predominantemente por un estrato potente de grava fluvio-aluvial, conocida como conglomerado. El estrato superficial está constituido por un material de relleno hasta una profundidad que varía entre 0.40 y 0.70 metros, en estado medianamente compacto, consistente en arena fina a gruesa, limosa y con presencia de raíces en gran porcentaje y gravas. Eventualmente aparece un estrato desde la profundidad anterior hasta 1.40 metros de arcilla limosa, con cierto contenido de arena fina, de consistencia dura y poco húmeda. En áreas muy localizadas y de poca extensión se encuentra un relleno de material de desmonte, cuyo espesor máximo alcanza los 3.0 m. Subyaciendo a estos estratos se encuentra el conglomerado consistente en una grava de forma redondeada a subredondeada, pobremente gradada, medianamente compacta, húmeda, de matriz arenosa, con presencia de boleos de 6" a 10" pulgadas y cantos rodados de 12" a 20". Según los registros de pozos de agua, en esta zona este material tiene una potencia mayor a los 190 m de profundidad alcanzados en dichas perforaciones.

Zonificación Geotécnica-Sísmica del distrito de Ate

Se presenta el mapa de zonificación geotécnica sísmica del distrito de Ate en su área urbana con un predominio de la Zona I en un 90% del area estudiada y un 10% de Zona III (S3) y Zona V en la zona del acantilado y playa (ver mapa de Zonificación del distrito que se adjunta). El proyecto se encuentra en la zona I

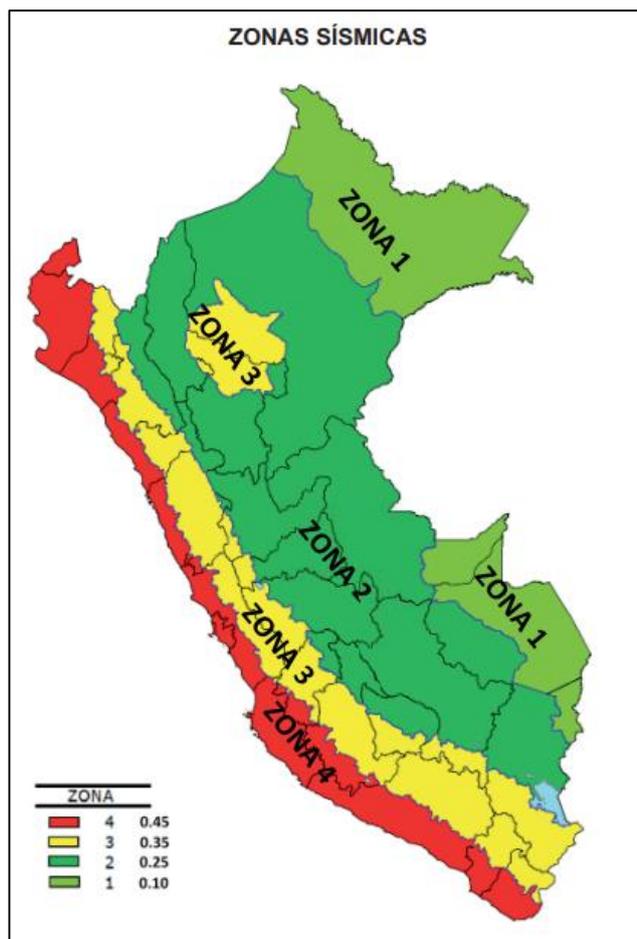
2.20 Sismicidad

Desde el punto de vista sísmico, el territorio peruano, pertenece al Círculo Circumpacífico, que comprende las zonas de mayor actividad sísmica en el mundo y por lo tanto se encuentra sometido con frecuencia a movimientos telúricos. Pero, dentro del territorio nacional, existen varias zonas que se diferencian por su mayor ó menor frecuencia de estos movimientos.

De acuerdo al Nuevo Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según la nueva Norma Sismo Resistente (NTE E-030) y del Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas observadas en el Perú, el cual se basa en isosistas de sismos peruanos y datos de intensidades puntuales de sismos históricos y sismos recientes; se concluye que el área en estudio se encuentra dentro de la Zona de alta sismicidad (zona 4), existiendo la posibilidad de que ocurran sismos de magnitudes 7.5 a 8.0 grados Richter.

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
LIMA	LIMA	ANCÓN	4	TODOS LOS DISTRITOS
		ATE		
		BARRANCO		
		BREÑA		
		CARABAYLLO		
		CHACLACAYO		
		CHORRILLOS		
		CIENEGUILLA		
		COMAS		
		EL AGUSTINO		
		INDEPENDENCIA		
		JESÚS MARÍA		
		LA MOLINA		
		LA VICTORIA		
		LIMA		
		LINCE		
		LOS OLIVOS		
		LURIGANCHO-CHOSICA		
		LURÍN		
		MAGDALENA DEL MAR		
		MIRAFLORES		
PACHACÁMAC				
PUCUSANA				
PUEBLO LIBRE				
PUENTE PIEDRA				
PUNTA HERMOSA				
PUNTA NEGRA				
RÍMAC				

Fuente: NORMA TÉCNICA E.030



Fuente: Norma técnica E-030 - Decreto Supremo N° 003-2016-Vivienda

Tabla N° 1	
FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

Fuente: Norma técnica E-030 - Decreto Supremo N° 003-2016-Vivienda

Tabla N° 2			
CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO			
Perfil	\bar{V}_s	\bar{N}_{60}	\bar{S}_u
S_0	> 1500 m/s	-	-
S_1	500 m/s a 1500 m/s	> 50	>100 kPa
S_2	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 kPa
S_3	< 180 m/s	< 15	25 kPa a 50 kPa
S_4	Clasificación basada en el EMS		

Fuente: Norma técnica E-030 - Decreto Supremo N° 003-2016-Vivienda

Tabla N° 3 FACTOR DE SUELO "S"				
ZONA \ SUELO	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₁	0,80	1,00	1,60	2,00

Fuente: Norma técnica E-030 - Decreto Supremo N° 003-2016-Vivienda

Tabla N° 4 PERÍODOS "T _p " Y "T _L "				
	Perfil de suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _p (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T _L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

Fuente: Norma técnica E-030 - Decreto Supremo N° 003-2016-Vivienda

Parámetros de Diseño Sismo Resistente

De acuerdo a la Información Sismológica, el área en estudio se encuentra ubicada dentro de la zona N° 4 del Mapa de Zonificación Sísmica. Para el área de estudio se han encontrado intensidades máximas de 7 en la escala Richter (último gran sismo con origen en el proceso de convergencia de placas, ocurrió el día 15 de agosto de 2007 - Pisco). Por lo tanto, la susceptibilidad sísmica es alta.

De acuerdo a la Norma Técnica de Edificación E.030 - Diseño Sismo Resistente. La fuerza cortante total en la base (V) puede calcularse de acuerdo a las Normas de Diseño Sismo Resistente según la siguiente relación:

$$V = \frac{Z \times U \times S \times C \times P}{R}$$

Dónde:

S : es el factor suelo

Ts: período predominante del suelo

Z : es el factor de zona

U : Factor de uso e importancia

P : Peso total de la edificación

C : Coeficiente de amplificación sísmica

R : Coeficiente de solicitaciones sísmicas

El Cuadro siguiente muestra los parámetros sísmicos para un perfil de suelo tipo S-2 (Suelos intermedios) conformado por Arenas con gravas (cantos rodados) media densidad, pocos finos.

PERFIL DE SUELO S-2	Z	S	Tl (seg)	Tp (seg)
Grava arenosa medianamente densa	0,45	1,10	1.60	1.00

3.0 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

Para determinar las características físicas mecánicas del suelo, lo cual nos ha permitido obtener las condiciones de resistencia, se ha realizado una excavación por debajo del nivel de la plataforma de terreno existente. De esta excavación se ha obtenido muestras en suficiente cantidad para la ejecución de los respectivos ensayos de laboratorio.

3.10 Exploración

Tal como se indica se realizó una excavación, extrayéndose muestras en cantidad suficiente, lo que nos ha permitido inferir las características del sub suelo de fundación, complementando la información con las condiciones de frontera observadas.

3.20 Toma de Muestras

Se extrajeron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos explorados en la cantidad suficiente para realizar los ensayos estándar de clasificación e identificación de suelos. Asimismo, se extrajo una muestra representativa, para efectuar los ensayos de laboratorio.

4.0 ENSAYOS DE LABORATORIO

Se realizaron los respectivos ensayos de Cimentación de acuerdo a las normas ASTM. Los que han permitido determinar la clasificación de acuerdo al sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS).

Análisis Granulométrico

- ASTM D-422

Límites de Consistencia

- ASTM D-427
- ASTM D-4318

Contenido de Humedad

- ASTM D-2216

Ensayo de Corte Directo

- ASTM D-3080

Análisis Químicos (BS 1377- Parte3)

Sales Solubles Totales

- NTP339.152-2002

Cloruro Soluble

- NTP339.177-2002

Sulfato Soluble

- NTP339.178-2002

4.10 Clasificación de Suelos

Los suelos de apoyo han sido clasificados de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) **SP**, Arena mal graduada, arena con grava, pocos finos o sin finos

5.0 DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO

5.10 Perfil Estratigráfico

Se observó una capa de material de relleno de 0.50m, seguido de una columna estratigráfica uniforme 1.00m de altura, Arena mal graduada, arena con grava, pocos finos o sin finos (**SP**).

5.20 Nivel de la napa freática

En la zona puntual del estudio, a la profundidad excavada no se ha detectado Napa Freática.

6.0 ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

6.10 Profundidad de Cimentación

De acuerdo con las características del subsuelo descrito anteriormente, así como de la estructura a construir, se ha considerado para el análisis profundidades de desplante para la cimentación de; 1.00m hasta 1.50m.

6.20 Tipo de Cimentación

Dada la naturaleza del terreno a cimentar y las magnitudes posibles de las cargas transmitidas, se recomienda utilizar una cimentación superficial, tal como cimentación corrida y zapatas individuales conectadas.

6.30 Cálculo de la Capacidad Portante Cimentación

La capacidad de carga se ha determinado en base a la formula de Terzaghi y Peck, con los parámetros de Vesic. De acuerdo a las dimensiones de los cimientos corridos y zapatas empleadas en los sistemas de diseño, se ha considerado un ancho de cimentación con fines de calculo de 1.00m para el cimiento corrido y una dimensión de 1.30m x 1.30m para zapata cuadrada.

Del registro estratigráfico, revisión y verificación de los datos obtenidos en el ensayo de laboratorio sobre la muestra representativa (M-1) de la Calicata C-1; tenemos:

Df (Zapatatas)	= 1.20m
Suelo de Cimentación	= SP
Angulo de fricción interna	$\Phi = 31.24^\circ$
Cohesión	$C = 0.00 \text{ Kg/cm}^2$.
Densidad Unitaria	$= 1.66 \text{ T/m}^3$

Por tanto, se empleará la Teoría de Karl TERZAGHI

$$Q_d = S_c \times C \times N_c + S_q \times \gamma \times D_f \times N_q + S_y \times \gamma \times \frac{1}{2} \times B \times N_\gamma$$

$$Q_d = 2.1 \text{ Kg/cm}^2 \quad \text{Suelo semi-compacto}$$

6.40 Análisis de Asentamientos

Tratándose de un suelo gravoso, se calcula por la teoría elástica aplicada por LAMBE y WHITMAN (1969), para los tipos de cimentación analizadas y el esfuerzo neto transmite un asentamiento que se puede evaluar por:

$$s = \frac{\Delta q B (1 - u^2) I_w}{E_s}$$

Donde:

S = Asentamiento (cm)

Q = Esfuerzo neto transmitido ($CC = 2.0 \text{ kg/cm}^2$)

B = Ancho de cimentación ($CC = 0.50 \text{ m}$)

E_s = Módulo de Elasticidad (150kg/m².)

u = Relación de Poisson (0.30).

I_w = Factor de Forma (210).

Por tanto, se adopta el criterio de limitar el asentamiento total de la cimentación a 1" (2.54cm), para lo cual se recomienda:

1.- Que la cimentación procure ser rigidizada considerando un peralte apropiado, evitando en lo posible utilizar cimentaciones flexibles.

2.- Tener en cuenta el factor de seguridad $F.S.= 3$.

7.0 AGRESIVIDAD DEL SUELO A LA CIMENTACIÓN

Se ha realizado el Análisis Químico para determinar el contenido de Sulfatos, Cloruros y Sales Solubles, obteniéndose los siguientes resultados:

Sulfatos (SO ₄)	=	199.45 ppm
Cloruros (Cl)	=	67.80 ppm
Sales Solubles Totales	=	852.00 ppm

ELEMENTOS QUÍMICOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACIÓN

Presencia en el suelo de	p.p.m.	Grado de alteración	Observaciones
* SULFATOS (SO ₄)	0 – 1,000	Leve	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
	1000 – 2,000	Moderado	
	2000 – 20,000	Severo	
	> 20,000	Muy severo	

** CLORUROS (CL)	> 6,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión a las armaduras o elementos metálicos.
** SALES SOLUBLES TOTALES (SST)	> 15,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problemas de lixiviación.

* Comité 318-83 ACI.

** Experiencia Existente.

De acuerdo al Manual de Concreto Americano y las Normas Técnicas de Edificaciones Peruanas, el contenido de sulfatos indica que el grado de agresión se encontraría en el rango de leve, para lo cual se puede utilizar Cemento Pórtland tipo I.

8.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.- Se recomienda que el nivel mínimo de desplante para la cimentación sea:
Df -1.20m
- 2.- Conforme a la información brindada por el proyectista, el proyecto "Cercos perimétrico" consistirá en una edificación con estructuración de albañilería confinada
- 3.- El valor obtenido para la **capacidad portante del suelo 2.10 Kg/cm²**.
- 4.- Como coeficiente de presión lateral se usará el valor **Ka=0.31** según Meyerhoff), para la consideración de la fuerza lateral.
- 5.- El subsuelo está conformado por Arena mal graduada, arena con grava, pocos finos o sin finos (**SP**).

- 6.- Los resultados de laboratorio indican que el suelo para la cimentación contiene sales de agresividad leve, por tanto, se utilizará el cemento **Pórtland tipo I**.
- 7.- Se realizó la verificación del nivel freático en el área de estudio al momento de ejecutar la prospección de campo. Concluyéndose que no se encontró nivel freático a la profundidad de excavación ejecutada.
- 8.- Se recomienda, que antes del vaciado de la cimentación, se realice la compactación (al 95% del ensayo Proctor estándar) del suelo de apoyo que generalmente se altera por el proceso de excavación.
- 9.- Durante las exploraciones para la cimentación deberá verificarse que se hayan sobrepasado las capas superiores de suelo de relleno. Si al efectuar la excavación para los cimientos hasta las profundidades de cimentación mínimas recomendadas no se satisface este requisito, deberá profundizarse la cimentación hasta cumplirlo y vaciar en la altura de sobre excavación efectuada un subcimiento o falsa zapata de concreto ciclópeo.
- 10.- Durante el reconocimiento geológico del área de estudio y alrededores no se han apreciado riesgo geológico por procesos de geodinámica externa que pudiera generar vulnerabilidad a la obra.
- 11.- Las conclusiones y recomendaciones incluidas en el presente estudio de mecánica de suelos, así como la descripción generalizada del perfil del suelo que se presenta, están basados en el programa de exploración de campo descrito en la sección respectiva. De acuerdo a la práctica usual de Ingeniería de Suelos, dicho programa se considera adecuado, tanto en el número de sondajes como en la profundidad de estos, ubicación, extensión y el tipo de estructura proyectada. Sin embargo, por la naturaleza misma de los suelos encontrados, en los que siendo necesario generalizar la información obtenida en los sondeos a toda el área del proyecto, no siempre es posible tener seguridad total acerca de la información obtenida. Por lo tanto, se recomienda, que en el caso poco probable que durante la construcción se observen suelos con características diferentes a las indicadas en este informe, se notifique de inmediato al responsable del presente EMS para efectuar las adecuaciones que sean necesarias.
- 13.- Los resultados del presente estudio de mecánica de suelos, son válidos solo para la zona investigada.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Norma E-050, Suelos y Cimentaciones
- Norma E-030, Diseño Sismo Resistente
- Alva Hurtado J.E. Meneses J. Y Guzmán V. (1984) "Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas en el Perú, V Congreso nacional de Ingeniería Civil, Tacna, Perú.
- Juárez Badillo - Rico Rodríguez. Mecánica de Suelos, Tomos I, II.
- Karl Terzaghi / Ralph B. Peck: Mecánica de Suelos en Ingeniería Práctica. Segunda Edición 1973.
- T William Lambe Robert V. Whitman. Primera Edición 1972.
- Roberto Michelena / Mecánica de Suelos Aplicada. Primera Edición 1991.
- Reglamento Nacional de Edificaciones. D.S 011-2006-Vivienda.

- Cimentación de Concreto Armado en Edificaciones – ACI American Concrete Instituto. Segunda Edición 1993.
- Supervisión de Obras de Concreto – ACI American Institute. Tercera Edición 1995.
- Geotécnica para Ingenieros, Principios Básicos, Alberto J. Martínez Vargas/ CONCYTEC 199