



**SERVICIO DE ACTUALIZACION DEL ESTUDIO PARA LA  
CONTRATACION DEL SERVICIO DE IMPLEMENTACION,  
INSTALACION, ADECUACION Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO  
DEL SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO PARA LA SEDE  
PRINCIPAL DE PERUPETRO S.A.**

**AGOSTO 2022**

## **1. ANTECEDENTES**

El presente estudio se realiza en Agosto de 2022, en el marco del proceso de retorno al trabajo presencial de las entidades del Estado durante la epidemia del COVID-19,

Las instalaciones de la sede Central de Perupetro S.A. requieren una solución asertiva y eficaz al sistema de agua contraincendios dado que se requiere una evaluación positiva por parte de la Oficina de Defensa Civil Municipalidad de San Borja que ha observado dicho sistema.

El estudio del sistema Contra Incendios para la sede central de Perupetro S.A. evalúa de forma integral las características de la edificación y de la ocupación del local, para encontrar el planteamiento técnico mas eficaz que garantice la seguridad de los trabajadores de la entidad.

Al respecto se ha analizado en su totalidad la normativa vigente a la fecha para la evaluación del proyecto.

El local no posee planos de estructuras de lo existente, existen planos de levantamiento de instalaciones sanitarias, eléctricas y seguridad.

En base al análisis de estos antecedentes se plantea el presente estudio de ESTUDIO DE SISTEMA CONTRA INCENDIOS PARA LA SEDE CENTRAL DE PERUPETRO S.A.

La red de Agua contra incendios denominada para fines proyectuales ACI, involucra por sus componentes cambios en las especialidades de estructuras (cisterna), instalaciones eléctricas (medidor, tableros), arquitectura (elementos visibles del sistema (tapa de cisterna) y seguridad (análisis de rutas y señalización de Gabinetes contra incendios (GCI)

## **2. OBJETIVO**

### **General**

Plantear un sistema de Agua contra Incendios eficaz según las características físicas y de ocupación del inmueble para un seguro funcionamiento de las oficinas.

### **Específicos**

Evaluar las instalaciones, características de la ocupación y el uso de las instalaciones de Perupetro S.A.

Evaluar si el sistema contraincendios actual es eficiente o ineficiente

Proponer un sistema contraincendios eficiente que cumpla con la normatividad vigente y garantice la seguridad de los trabajadores.

Evaluar los costos y presupuestos del mismo

### **3. UBICACIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto se ubica en la provincia de Lima, ciudad de Lima, distrito de San Borja. El predio esta numerado con el numero 320 de la Av. Luis Aldana.  
El predio limita:

Por el frente: Av. Luis Aldana

Por la derecha: Av. del Lenguaje

Por la Izquierda: Entidad del Estado OSINERGMIN INGEMMET

Por el fondo: Entidad del Estado: Instituto Peruano de Energía Nuclear

### **4. ALCANCES DEL ESTUDIO**

- Se desarrollará una memoria general del proyecto.
- Se desarrollarán planos del proyecto con el trazo de las instalaciones y especificaciones técnicas del mismo en las especialidades que ameriten cambios o modificaciones por la nueva red de ACI. (Arquitectura, Seguridad, Instalaciones Eléctricas e Instalaciones Sanitarias -ACI),
- Se desarrollarán memorias descriptivas y memorias de especificaciones técnicas con la justificación y calculo del proyecto en las especialidades intervinientes. (Arquitectura, seguridad, Instalaciones Eléctricas e Instalaciones Sanitarias -ACI), con la respectiva justificación técnica normativa.
- Se plantearán los metrados y presupuestos del proyecto.
- Los metrados y presupuestos se hacen en base a las condiciones visibles de la edificación, dado que se trata de una edificación ya construida.

### **5. ESTADO ACTUAL DE LA ZONA DEL PROYECTO**

Efectuada la verificación in situ de las instalaciones se verifica que estas se encuentran en buen estado de conservación, no encontrándose fisuras, rajaduras, ni huellas de humedad que denoten una edificación en mal estado. Los acabados se encuentran en buen estado de conservación.

El local se divide en tres bloques claramente separados alrededor del área de estacionamiento. El área de estacionamiento es un área libre con techo de malla raschell para automóviles sectorizados.

**Bloque Norte- Bloque Norte Chico:**

Edificación de un solo piso dividido en dos partes

Bloque Norte: Paredes de ladrillo y concreto armado. Techo de estructura metálica y calaminon.

Bloque Norte chico Paredes de ladrillo y concreto armado. Techo de concreto.

**Bloque Central:**

Edificación de dos pisos, sistema de muros y columnas aporticados, losa de concreto.

**Bloque Sur:**

Paredes de ladrillo y concreto armado. Techo de estructura metálica y calaminon.

El local se encuentra señalizado, cuenta con sistema de alarmas, detectores de humo, cámaras, pulsadores.

En cuanto a las áreas construidas estas son las siguientes:

Sótano = 249.19m<sup>2</sup>

Primer Piso = 2,590.23 m<sup>2</sup>

Segundo Piso = 675.04 m<sup>2</sup>

Total = 3,514.26 m<sup>2</sup>

**a. Características Físicas y estado del sistema contraincendios.**

Actualmente el sistema contraincendios se compone de extintores, alarmas contraincendios, pulsadores y brigadas.

La normativa peruana mediante el RNE en su norma A130 art. 99, define los requisitos de redes de ACI para oficinas con áreas techada menor a 560.00 m<sup>2</sup> con obligatoriedad de rociadores.

En cuanto a la edificación, está compuesta por tres bloques como se mencionó anteriormente. En ellos, se pueden contabilizar a su vez, 11 sectores de oficinas compartimentados mediante muros con resistencia al fuego de 2 horas y/o separadas entre si y con salidas independientes. Estos bloques no superan en ningún caso los 560.00m<sup>2</sup> por tanto no se requeriría rociadores mas si mangueras contra incendios.



## CAPITULO IX OFICINAS

**Artículo 99.-** Las edificaciones para uso de oficinas deberán cumplir con los siguientes requisitos de seguridad:

REQUISITOS MINIMOS	Planta Techada menor a 280 m <sup>2</sup>	Planta Techada mayor a 280 m <sup>2</sup> y 560 m <sup>2</sup>	Planta Techada mayor a 560 m <sup>2</sup>
Sistema de detección y alarma de incendios centralizado			
1. Hasta 4 niveles	Solo alarma	obligatorio	obligatorio
2. Mas de 5 niveles	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Señalización e iluminación emergencia	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Extintores portátiles	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Red húmeda de agua contra incendios y gabinetes de mangueras			
1. Hasta 4 niveles	-	-	obligatorio
2. Mas de 5 niveles	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Sistema automático de rociadores			
1. Hasta 4 niveles	-	-	obligatorio
2. Mas de 5 niveles	obligatorio	obligatorio	obligatorio

Las áreas y delimitación de los 11 sectores, así como el detalle en materia de seguridad se desarrollan en la Memoria Descriptiva de Seguridad adjunta Capitulo 5 CARACTERISTICAS DEL SISTEMA CONTRA INCENDIOS

### 6. PARÁMETROS Y ELEMENTOS BÁSICOS DE DISEÑO

Los parámetros básicos del diseño se detallan en los siguientes documentos: Memoria Descriptiva de Cálculo de la Red de Agua Contra Incendios de Perupetro S.A, de proyecto de Instalaciones Sanitarias, Memoria Descriptiva de Instalaciones Eléctricas, Memoria Descriptiva de Estructuras, Memoria Descriptiva del Sistema de Seguridad y Memoria Descriptiva de Arquitectura adjuntas al presente estudio y detalladas por los profesionales proyectistas, sin embargo, aquí se indicará un breve resumen.

#### a. Sistema de agua contra incendio

El proyecto del Sistema de Agua Contra Incendios comprende:

- Suministro en instalación de la bomba contra incendios, bomba jockey, y tuberías dentro del cuarto de bombas.
- Montantes del sistema.
- Red de gabinetes contra incendio.
- Válvulas de toma para el Cuerpo General de bomberos Voluntarios del Perú (CGBVP) (Válvula Siamesa)
- Válvulas, accesorios y soportes del sistema
- Cisterna para abastecimiento de red
- Medidor e instalaciones eléctricas para la cisterna

- Señalizaciones y elementos de seguridad para los gabinetes y componentes del sistema.
- b. Códigos y Estándares aplicables
- NFPA 13: Standard for Installation of Sprinkler Systems, 2007 edition.
  - NFPA 20: Standard for the Installation of Stationary Fire Pumps for Fire Protection, 2007 Edition.
  - NFPA 14: Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems, 2007 Edition.
  - Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma A130, ISO10
  - FM 2-8: Factory Mutual – Earthquake Protection for Water Based Protection Systems FM 3-10.
  - Norma Técnica Peruana Indecopi 399.010-1, colores y señales de Seguridad. Ed. 1984.
  - Norma Técnica Peruana Indecopi 350.043–1 Selección, distribución, Inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática. Ed. 1998.
  - RNE E.020 Cargas.
  - RNE E.030 Diseño Sismo Resistente.
  - RNE E.050 Suelos y Cimentaciones.
  - RNE E.060 Concreto Armado.
  - RNE G.050 Seguridad durante la Construcción
  - RNE A 130 Requisitos de Seguridad
  - Código Nacional de Electricidad
- c. Sistema de Detección y Alarma contra incendio
- El sistema de detección y alarma contra incendio se detalla en la Memoria Descriptiva de Seguridad y en el plano S-01
- La edificación cuenta con pulsadores manuales de emergencia, distribuidos estratégicamente, conectados a los paneles de alarmas, ubicado en el área de vigilancia del Primer Piso – Ingreso Peatonal e Ingreso vehicular.
- Se cuenta también al interior con detectores de humo conectados a las centrales de alarmas ubicadas en el área de vigilancia del primer piso al ingreso Calle Luis Aldana N°320, los mismos que responderán en casos de iniciación de fuego por humo, en la zona de mayor vulnerabilidad en las instalaciones de la Edificación de oficinas.
- d. Determinación del tipo de riesgo.
- Conforme se señala en la Memoria Descriptiva de Seguridad, de acuerdo a la clasificación del riesgo potencial contra la vida de los ocupantes del Local de oficinas, definida por la norma NFPA 101 en su capítulo 6 (Clasificación de las Ocupaciones y Riesgo de los Contenidos), esta edificación por su uso debe considerarse como de RIESGO BAJO.
- Los almacenes, archivos y grupo de fuerza son considerados como RIESGO MODERADO, No existen áreas que se consideren de RIESGO ALTO, ni existen actividades en las instalaciones vecinas que consideren alto riesgo, siendo un entorno residencial.

De acuerdo a la Norma Técnica Peruana NTP 350.043 – 1 punto 4, la clasificación de la edificación es considerada como RIESGO BAJO.

e. Gabinetes contra incendio y válvulas. Cálculo Hidráulico de Red de Gabinetes Contra Incendio

El planteamiento involucra la instalación de 9 gabinetes contra incendio en el primer piso, provistos de mangueras, conectados a una cisterna y una válvula siamesa. El detalle de la ubicación de los elementos, así como la memoria del calculo de los mismos se detallan en la Memoria Descriptiva de Cálculo de la Red de Agua Contra Incendios de Perupetro del Proyecto de Instalaciones Sanitarias Se instalarán en casetas metálicas de acero inoxidable y alojaran a la válvula angular de Ø40mm según ET CI-553 o ET CI-613, la manguera será según ET CI-540 y pitón de policarbonato de color rojo según ET CI-537.

Los gabinetes serán seleccionados de acuerdo a las siguientes especificaciones:

Gabinete metálico:

- Material: acero inoxidable AISI 304, acabado satinado

Componentes del Gabinete:

- Válvula angular Ø40mm (Ø1-1/2")
- Manguera Ø40mm (Ø1-1/2") con coplas en los extremos
- Pitón de policarbonato Ø40mm (Ø1-1/2")

Montaje en la pared:

- Tipo adosado o empotrado en murete de concreto (RECESSED).

Acabado en las puertas:

- Gabinetes en áreas comunes: puerta de vidrio templado.
- Con pestillo que mantenga la puerta cerrada.
- Con bisagra continua y pin de acero inoxidable que permita abrir la puerta 180º. y en el plano IS-01 e IS-02.

El calculo hidráulico se detalla en la memoria de calculo de Instalaciones Sanitarias -ACI donde se realiza el calculo hidráulico del gabinete más remoto.

No. GCI= 1.00

Q-salida 2.1/2"

Q-GCI = 250.00 GPM

Q-Total = 250.00 GPM

f. Cálculo de Extintores

Tal como señala la Memoria Descriptiva del Sistema de Seguridad se cuenta actualmente con 85 extintores con recarga vigente. La habilitación del sistema de gabinetes contra incendio no exime de continuar habilitando los extintores pues es un sistema complementario.

El riesgo de material inflamable es básicamente material de oficinas, en áreas de oficina, y en el almacén, por tanto, la protección necesaria es contra fuegos de Clase A, siendo que de acuerdo a Norma 350.43 la elección del tipo de Extintores portátiles por ende sería Polvo Químico Seco ABC

Para el cálculo de extintores portátiles se tomó en cuenta la norma NTP 350-043 -1 de Extintores Portátiles- Selección Distribución, inspección, Recarga y Prueba Hidrostática.

Adicionalmente se considera un extintor CO2 por cada tablero eléctrico y por cada área de oficina de almacén con computadoras.

- Extintores del tipo de Polvo Seco ABC: 45 extintores
- Extintores del tipo Co2: 30 extintores
- Extintores de Agua: 10 extintores

Total, de extintores 85 extintores

Estos están instalados y señalizados en toda la edificación, ubicados en los pasadizos comunes, así mismo en el área interna y en cada del tipo PQS clase ABC, los cuales han sido instalados de acuerdo a la Norma INDECOPI, es decir a 1.20 de altura mas su señal normada a 1.80., con lo cual se asegura que en el Local, al menor amago de incendio, se combatirá con los medios de protección, con que cuenta el local y si el caso se fuera a mayores (incendio), se llamara a los bomberos al (116).

De conformidad con la norma se deberá establecer y entrenar una brigada contra incendios, también se asignará personal para realizar la inspección de extintores y se llevará a cabo un registro e inventario.

g. Especificaciones técnicas de materiales, equipos y accesorios

Las especificaciones técnicas de cada especialidad están señaladas en las Memorias de Especificaciones Técnicas de cada especialidad, adjuntas el presente documento.

h. Válvulas

Se instalará una válvula siamesa en fachada, tal como señala el plano IS-01. Todas las válvulas principales de alimentación y aquellas que controlan el abastecimiento a otros sistemas, deben, por su construcción o ensamble con otros accesorios, indicar su posición – abierta o cerrada – y que estando completamente abierta no pueda ser cerrada en menos de 5 segundos.

Las válvulas deben estar claramente identificadas mediante una tarjeta plástica o metálica que indique su posición normal de funcionamiento (normalmente

abierta o cerrada) y la instalación debe hacerla accesible y fácil de operar. También debe estar supervisada por el panel de detección y alarma de incendios o bloqueada en su posición de funcionamiento normal.

i. Diseño y Cálculo del Volumen de Cisterna para agua contra incendios

Tal como señala y suscribe el ingeniero especialista en la memoria descriptiva de cálculo de instalaciones sanitarias adjunta para el almacenamiento de agua contra incendio se considera el volumen mínimo para combatir incendios.

Vol ACI necesario = 28.39 m<sup>3</sup>/día

Las dimensiones de esta cisterna se indican a continuación:

Se considera un volumen de 31.20 M<sup>3</sup>

**DIMENSIONES DE LA CISTERNA DE ALMACENAMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIO**

**PROYECTADA:**

Borde Libre (BL) = 1.00 m

Altura Util (Hu) = 2.40 m

Altura Total (Ht) = 3.40 m

Largo (L) = 5.00 m

Ancho (a) = 2.60 m

Area (A) = 13.00 m<sup>2</sup>

Volumen Util ACI (Vu aci) = 31.2 m<sup>3</sup>

El Borde Libre (BL) = 1.00 m

Altura Util (Hu) = 2.50 m

Altura Total (Ht) = 3.50 m

Largo (L) = m

Ancho (a) = m

Area (A) = 92.68 m<sup>2</sup>

Volumen Util ACI (Vu aci) = 231.7 m<sup>3</sup>

i. Cálculo de la Reserva de Agua para la Red de Gabinetes

Tal como señala y suscribe el ingeniero especialista en la memoria descriptiva de cálculo adjunta de instalaciones sanitarias al ser un sistema de mangueras solo considera el volumen de tuberías verticales, para la conexión a la cisterna.

Vol ACI necesario = 28.39 m<sup>3</sup>/día

ii. Diseño de la cisterna para agua contra incendios

Tal como señala y suscribe el ingeniero especialista en la memoria descriptiva de cálculo de estructuras adjunta Las estructuras proyectadas constan de una configuración rectangular de 8.60m x 3.00m con una altura de muro de 5.00m x 3.00m con una altura de muro de 3.80m. Los muros de concreto armado son de 20cm de espesor.

El techo es una losa maciza de 25cm. de espesor del tanque de 15 m<sup>3</sup> mientras que la losa de fondo es de 20cm de espesor.

Para efectos del análisis realizado a los reservorios, se han adoptado para los elementos estructurales los valores indicados a continuación:

- Concreto Armado:  $f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$  ( $E_c = 250\,998 \text{ kg/cm}^2$ ).
- Acero de refuerzo:  $f_y = 4\,200 \text{ kg/cm}^2$  ( $E_s = 2\,000\,000 \text{ kg/cm}^2$ )

El diseño de los muros de concreto armado verificará el momento último de flexión a partir del modelo tridimensional.

Así mismo, el cálculo de la armadura del muro verificará las condiciones mínimas de servicio, es decir, evitar el agrietamiento y fisuración en los muros y losas por solicitaciones de flexión y tracción

Área de acero mínimo por contracción y temperatura:

En función a la longitud del muro entre juntas se determina la cuantía de acero por temperatura. Cuantía de temperatura = 0.003

Se modela la losa de cimentación y la zapata del muro como elemento Shell, al cual se le aplicara la máxima reacción del suelo, considerando el caso más crítico.

$$\begin{aligned}\text{Reacción última del suelo} &= 1.4D + 1.7L \\ &= 1.5Q_{adm} = 1.5 * 19.7 \text{ ton/m}^2 = 29.55 \text{ ton/m}^2\end{aligned}$$

A continuación, se describe consideraciones generales que el ingeniero responsable debe tener en cuenta para el diseño y ejecución en relación al aspecto estructural.

- La capacidad portante del presente diseño es de  $2.00 \text{ kg/cm}^2$ . Es un valor bajo y desfavorable. Para capacidades portantes menores es preferible ubicar en otra zona, mejorar el suelo o cimentar sobre suelo de mayor capacidad (mayor profundidad).
- El ángulo de fricción interna, la cohesión y el peso específico de terreno son propiedades asociadas a la granulometría y/o tipo de suelo, e influyen solo en el peso sobre la cimentación y la capacidad de carga del suelo.
- El presente diseño considera el factor de Zona 4 y el perfil de tipo S21
- Valores asumidos por ser condiciones sísmicas desfavorables en nuestro país.
- Ninguna cisterna podrá usar un concreto de resistencia de diseño menor a  $280 \text{ kg/cm}^2$ .
- Las cargas asumidas en el presente diseño son las más incisivas para nuestro medio, por lo tanto, son las mínimas a considerar. Sin embargo, debido a los acontecimientos climáticos suscitados en nuestro país y al tipo de proyecto en particular, el ingeniero

estructural debe tener en cuenta otros tipos de carga de ser necesario.

- El Factor de Uso asumido corresponde a la Categoría “A” Edificaciones Esenciales. Este factor siempre se mantendrá en esta categoría, en caso de modificación de la norma de diseño Sismo resistente, los reservorios siempre tendrán la clasificación de edificaciones esenciales por la importancia del agua para el ser humano

## 7. CONCEPCIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### a. Beneficios del Diseño Propuesto

- El sistema permite a los empleados acercarse fácilmente la ubicación del fuego en caso de un accidente. En caso de incendio, no es necesario proporcionar un tiempo muy largo para alcanzar la manguera. Por otra parte, las mangueras proporcionan un flujo controlado de agua a la fuente de fuego.
- Es más conveniente y accesible para los bomberos al momento de ingresar en el lugar del incendio.
- Pueden ser operadas con una sola persona, no dependen de que se expandan el calor, humo o flama para aplicar agua sobre un incendio. ...
- Al ser utilizados correctamente, el daño por agua puede ser mínimo.
- Se cumple con la normatividad vigente
- Se eliminan costos en sistemas de rociadores
- Se logra una efectiva protección contra incendios conforme la normatividad vigente.

### b. Memoria Descriptiva del Proyecto

El proyecto se compone de memorias descriptivas de cada especialidad, complementadas con especificaciones técnicas para la ejecución y planos de cada especialidad suscritos por cada proyectista especialista.

## 8. PLANOS

a. Plano de Distribución de Agua contra incendios, y Gabinetes del Sistema Contra Incendios del Bloque Sur de la Sede Central de PERUPETRO. Escala: 1/50 y/o 1/75. Estos planos se desarrollan en las láminas denominadas **IS-01, IS-02**.

b. Plano de Distribución de Agua contra incendios, y Gabinetes del Sistema Contra Incendios del Bloque Norte de la Sede Central de PERUPETRO. Escala: 1/50 y/o 1/75. Estos planos se desarrollan en las láminas denominadas **IS-01, IS-02**.

- c. Plano de Distribución de Agua contra incendios, y Gabinetes del Sistema Contra Incendios del Bloque Central de la Sede Central de PERUPETRO. Escala: 1/50 y/o 1/75 denominado **IS-01, IS-02**.
- d. Plano de Detalle de Cisterna para agua contra incendios y Gabinete Contra incendios. Escala: 1/25 y/o 1/20. Estos planos se desarrollan en las láminas denominadas **IS-03, IS-04**.
- e. Plano de Detección y Alarma Contra incendios, Cuarto De Máquina y Cisterna ubicado en la Sede Central de PERUPETRO. Escala: 1/50 y/o 1/75. Este plano se desarrolla en la lámina denominada **S-01**.
- f. Plano de instalaciones eléctricas del Sistema de Seguridad del Sistema de Agua contra Incendios. Escala: 1/50 y/o 1/75.. Estos planos se desarrollan en las láminas denominada **IE-01, IE-02**.
- g. Planos de Arquitectura (Plantas, Cortes y Elevaciones). Estos planos se desarrollan en las láminas denominadas **A-01, A-02, A-03, A-04**.
- h. Plano de Ubicación. Este plano se desarrolla en la lámina denominada **U-01**.
- i. Plano de Seguridad y Evacuación. Estos planos se desarrollan en las láminas denominadas **S-01, S-02, S-03**.





SOTANO

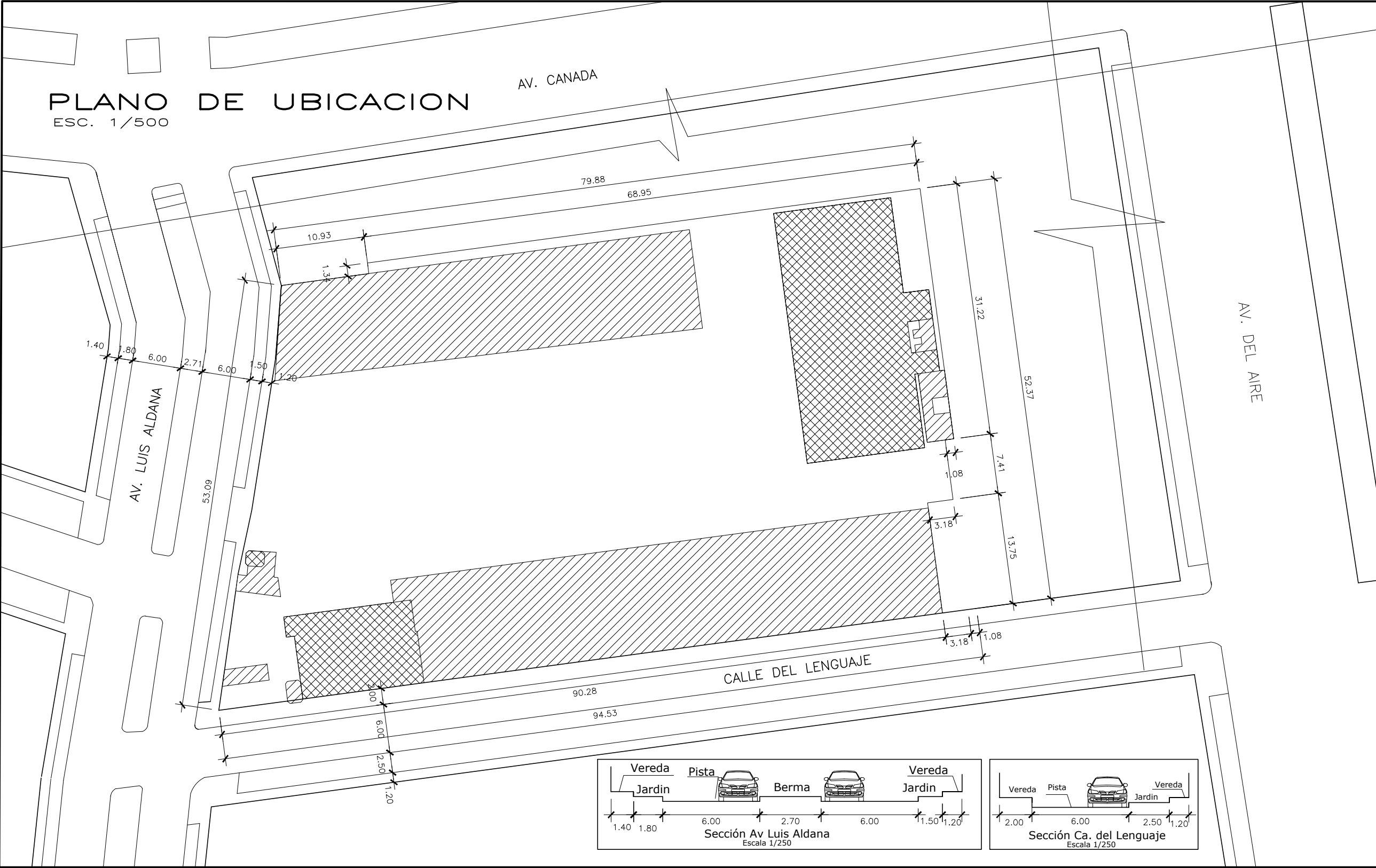
AV. LUIS ALDANA



- NOTA 1: EL CERCADO DE ESPACIO DE TRABAJO SE EFECTUARA POR ETAPAS DE MANERA TAL QUE LAS CIRCULACIONES DE AUTOS Y PEATONES DEL PERSONAL DE PERUPETRO S.A. NO SE VEA INTERRUMPIDA
- NOTA 2: DENTRO DEL CERCO EL CONTRATISTA DEBERA RESOLVER: ESPACIO DE OFICINA DE RESIDENTE, ESPACIO DE ALMACEN, ESPACIO DE CIRCULACION DE PERSONAL, ESTACION DE CONTROL COVID, BAÑOS PORTATILES, LOCKERS PARA EMPLEADOS, COMEDOR, ESPACIO PARA DESMONTAJE, CILINDRO DE BASURA. CADA ZONA DEBERA SER SEÑALIZADA.
- NOTA 3: EL CONTRATISTA PUBLICARA EN LUGARES VISIBLES A LOS TRABAJADORES EL PLANO DE SEÑALIZACION Y EVACUACION DE LA OBRA DE FORMA ACTUALIZADA.
- NOTA 4: EL CERCO DEBE PERMANECER LIMPIO Y BLANCO HACIA EL EXTERIOR
- NOTA 5: EL CERCO DEBE TENER LAS SEÑALIZACIONES DE SEGURIDAD QUE SE COLOCAN PREVIO AL INGRESO A OBRA, CONFORME RNE
- NOTA 6: TODA MODIFICACION DE LA FORMA DE CERCO DEBERA SER APROBADA POR PERUPETRO S.A.
- NOTA 7: LA SEGURIDAD DE LAS PUERTAS DE CERCO, LLAMESE CERRADURAS Y/O CANDADOS SON RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA
- NOTA 8: TODO TRABAJO FUERA DE LAS ZONAS DE CERCO DEBERA REALIZARSE FUERA DE HORARIOS DE TRABAJO, SEÑALIZANDO EL AREA DE TRABAJO CON CINTAS, BARRAS Y CONOS DE SEGURIDAD. LAS COORDINACIONES DE FECHAS DE ESTOS TRABAJOS DEBERAN PROGRAMARSE EN EL CRONOGRAMA DE OBRA Y CONFIRMARSE LA EJECUCION CON 72 HORAS DE ANTICIPACION

PROPIETARIO			
PROFESIONAL		C.A.P. 9960	
ARQ. MARIA DEL CARMEN ORIHUELA ESPINOZA			
ARQ. LOURDES KARIN MENDOZA CABALLERO		C.A.P. 6821	
PROYECTO		PLANO REFERENCIAL DE OBRAS PRELIMINARES	
UBICACIÓN		PLANO	LAMINA
CALLE LUIS ALDANA N° 320		PRIMERA PLANTA	OP-01
DISTRITO DE SAN BORJA		ESCALA	
PROVINCIA Y DPTO. DE LIMA		1:100	
		FECHA	
		AGOSTO 2022	1 DE 1





UBICACION DEL LOTE

ZONIFICACION OU

AREA ESTRUCTURACION URBANA : III

ESQUEMA DE LOCALIZACION

Esc. 1/15000

PROVINCIA :LIMA

DISTRITO :SAN BORJA

AVENIDA :LUIS ALDANA

Nro :320

FIRMA :

PROFESIONAL : MA. DEL CARMEN ORIHUELA E CAP 8960

LOURDES KARIN MENDOZA C. ARQUITECTA CAP. 6821

MA. DEL CARMEN ORIHUELA E ARQUITECTA CAP 8960

PROPIETARIO:

PERUPETRO S.A.

PLANO : UBICACION

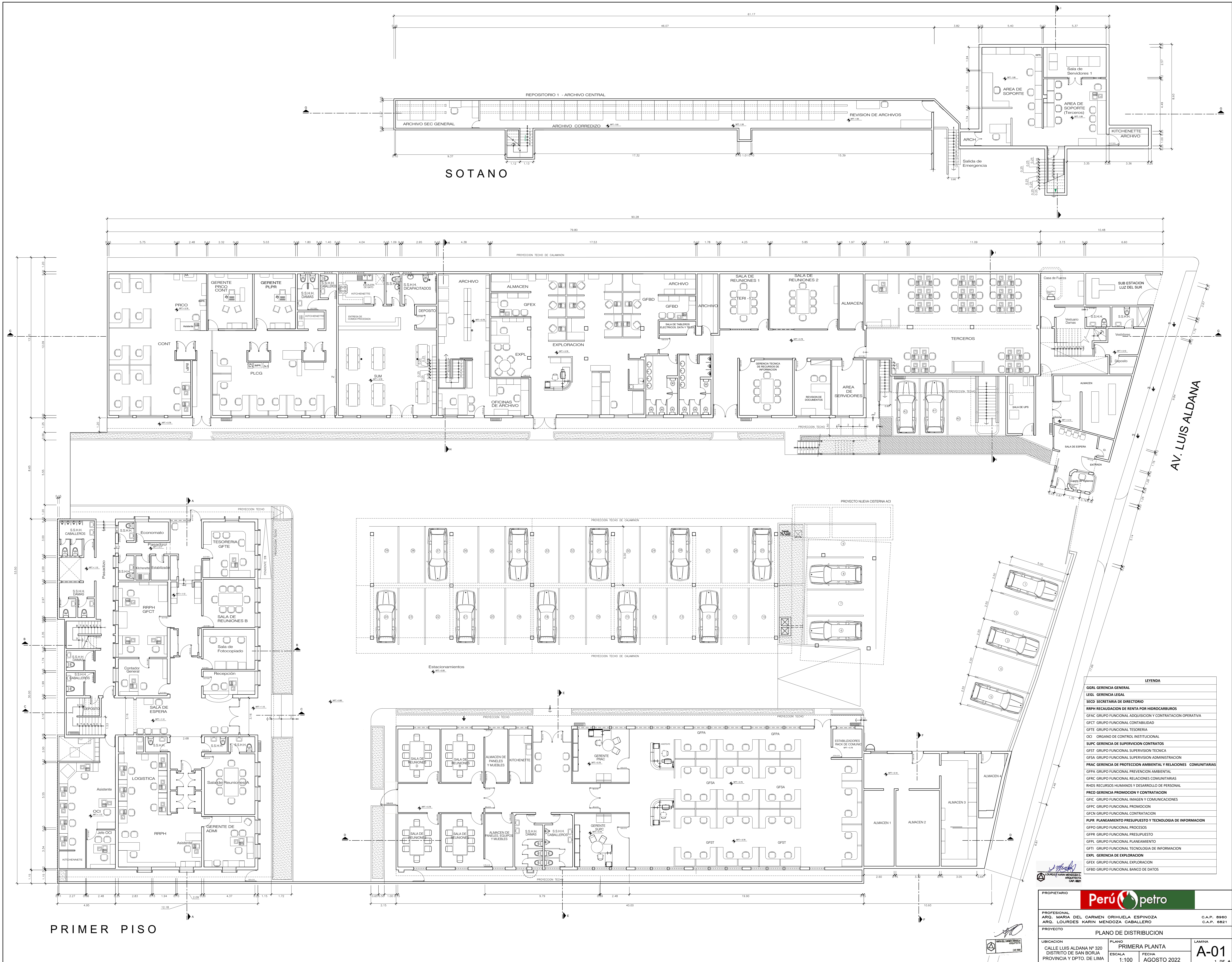
ESC.: INDICADA

FECHA: AGOSTO 2022

LAMINA: U-01

CUADRO COMPARATIVO			CUADRO DE AREAS (m2)					
PARAMETROS	NORMA	PROYECTO	NIVEL	AREA CONSTRUIDA	AREA DEMOLIDA	AREA MODIFICADA	AREA DE AMPLIACION	TOTAL
USOS	OTROS USOS	OFICINAS	SOTANO	249.19 M2				249.19 M2
AREA MIN POR UNID.DE VIV.	-----	NO APLICA	PRIMER NIVEL	2590.23 M2				2590.23 M2
LOTE NORMATIVO	-----	4421.24M2	SEGUNDO NIVEL	675.04 M2				675.04 M2
AREA LIBRE	-----	1151.78M2 =26.05%						
ALTURA MAXIMA	DE CONFORMIDAD CON ENTORNO	2 PISOS + AZOTEA	AZOTEA 626.78 M2 (AREA OCUPADA)					
RETIRO MUNICIPAL	0.00 ML	0.00 ML	TOTALES	3514.26 M2				3514.26 M2
ALINEAMIENTO DE FACHADA	-----	-----	AREA TERRENO	4421.24 M2				
ESTACIONAMIENTO	-----	41 ESTACIONAMIENTOS	AREA LIBRE	1151.78 M2				





LEYENDA	
GGRL	GERENCIA GENERAL
LEGL	GERENCIA LEGAL
SECD	SECRETARIA DE DIRECTORIO
RRPH	RECAUDACION DE RENTA POR HIDROCARBUROS
GFAC	GRUPO FUNCIONAL ADQUISICION Y CONTRATACION OPERATIVA
GFCT	GRUPO FUNCIONAL CONTABILIDAD
GFTE	GRUPO FUNCIONAL TESORERIA
OIC	ORGANO DE CONTROL INSTITUCIONAL
SUPC	GERENCIA DE SUPERVISION CONTRATOS
GFST	GRUPO FUNCIONAL SUPERVISION TECNICA
GFSA	GRUPO FUNCIONAL SUPERVISION ADMINISTRACION
PRAC	GERENCIA DE PROTECCION AMBIENTAL Y RELACIONES COMUNITARIAS
GFPA	GRUPO FUNCIONAL PREVENCIÓN AMBIENTAL
GFRC	GRUPO FUNCIONAL RELACIONES COMUNITARIAS
RHDS	RECURSOS HUMANOS Y DESARROLLO DE PERSONAL
PRCO	GERENCIA PROMOCION Y CONTRATACION
GFIC	GRUPO FUNCIONAL IMAGEN Y COMUNICACIONES
GFPC	GRUPO FUNCIONAL PROMOCION
GFCTN	GRUPO FUNCIONAL CONTRATACION
PLPR	PLANEAMIENTO PRESUPUESTO Y TECNOLOGIA DE INFORMACION
GFPO	GRUPO FUNCIONAL PROCESOS
GFPR	GRUPO FUNCIONAL PRESUPUESTO
GFPL	GRUPO FUNCIONAL PLANEAMIENTO
GFTH	GRUPO FUNCIONAL TECNOLOGIA DE INFORMACION
EXPL	GERENCIA DE EXPLORACION
GFEX	GRUPO FUNCIONAL EXPLORACION
GFBD	GRUPO FUNCIONAL BANCO DE DATOS

PROPIETARIO

PROFESIONAL

ARG. MARIA DEL CARMEN ORIHUELA ESPINOZA

C.A.P. 6960

ARG. LOURDES KARIN MENDOZA CABALLERO

C.A.P. 6821

PROYECTO

PLANO DE DISTRIBUCION

UBICACION

AV. LUIS ALDANA N° 320

DISTRITO DE SAN BORJA

PROVINCIA Y DPTO. DE LIMA

PLANO

PRIMERA PLANTA

ESCALA

1:100

FECHA

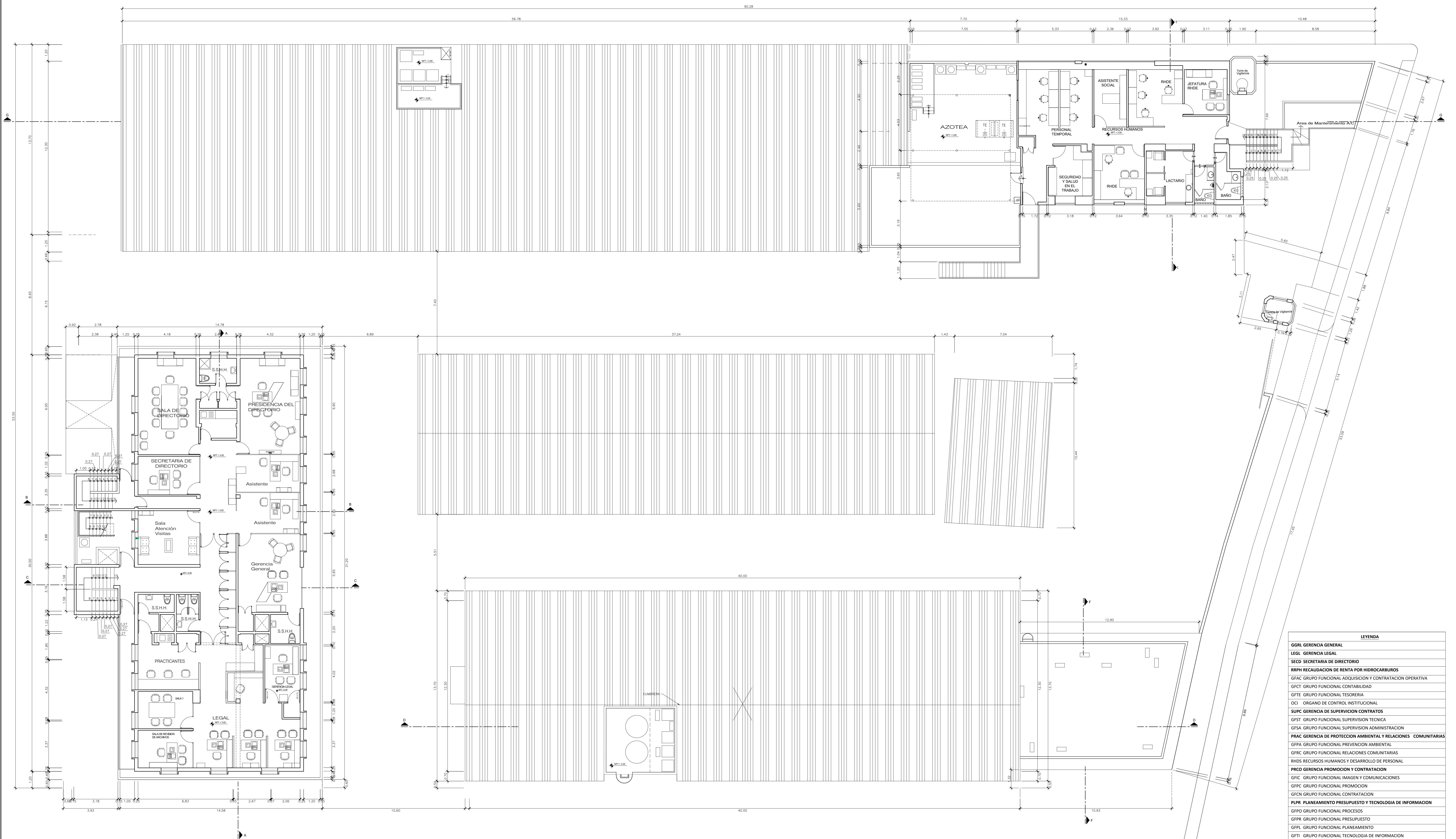
AGOSTO 2022

LAMINA

A-01

1 DE 4





SEGUNDO PISO

LEYENDA	
GGRL GERENCIA GENERAL	
LEGL GERENCIA LEGAL	
SECD SECRETARIA DE DIRECTORIO	
BRPH RECAUDACION DE RENTA POR HIDROCARBUROS	
GFAC GRUPO FUNCIONAL ADQUISICION Y CONTRATACION OPERATIVA	
GFCT GRUPO FUNCIONAL CONTABILIDAD	
GFTE GRUPO FUNCIONAL TESORERIA	
OCI ORGANISMO DE CONTROL INSTITUCIONAL	
SUPC GERENCIA DE SUPERVISION CONTRATOS	
GFST GRUPO FUNCIONAL SUPERVISION TECNICA	
GFSA GRUPO FUNCIONAL SUPERVISION ADMINISTRACION	
PRAC GERENCIA DE PROTECCION AMBIENTAL Y RELACIONES COMUNITARIAS	
GFPA GRUPO FUNCIONAL PREVENCIÓN AMBIENTAL	
GFRC GRUPO FUNCIONAL RELACIONES COMUNITARIAS	
RHDS RECURSOS HUMANOS Y DESARROLLO DE PERSONAL	
PRCO GERENCIA PROMOCION Y CONTRATACION	
GRIC GRUPO FUNCIONAL IMAGEN Y COMUNICACIONES	
GFPC GRUPO FUNCIONAL PROMOCION	
GFEN GRUPO FUNCIONAL CONTRATACION	
PLPR PLANEAMIENTO PRESUPUESTO Y TECNOLOGIA DE INFORMACION	
GFPO GRUPO FUNCIONAL PROCESOS	
GFPR GRUPO FUNCIONAL PRESUPUESTO	
GFPL GRUPO FUNCIONAL PLANEAMIENTO	
GFTI GRUPO FUNCIONAL TECNOLOGIA DE INFORMACION	
EXPL GERENCIA DE EXPLORACION	
GFEX GRUPO FUNCIONAL EXPLORACION	
GFBD GRUPO FUNCIONAL BANCO DE DATOS	



PROPIETARIO

PROFESIONAL

ARQ. MARIA DEL CARMEN ORIHUELA ESPINOZA

C.A.P. 8960

ARQ. LOURDES KARIN MENDOZA CABALLERO

C.A.P. 6821

PROYECTO

PLANO DE DISTRIBUCION

UBICACION

CALLE LUIS ALDANA N° 320

DISTRITO DE SAN BORJA

PROVINCIA Y DPTO. DE LIMA

PLANO

SEGUNDA PLANTA

LAMINA

A 02

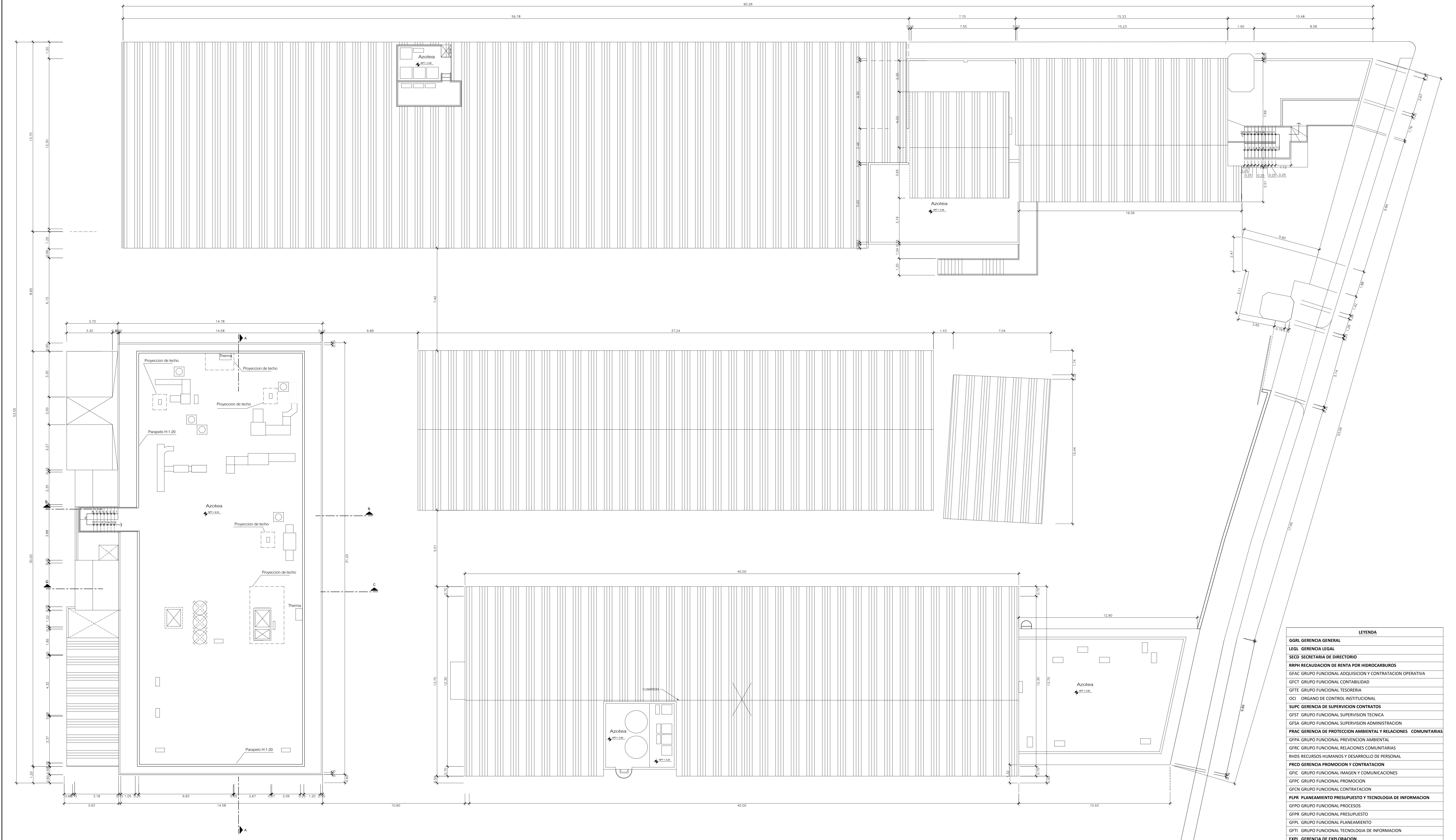
ESCALA

1:100

FECHA

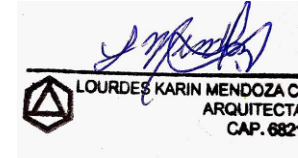
AGOSTO 2022

2 DE 4



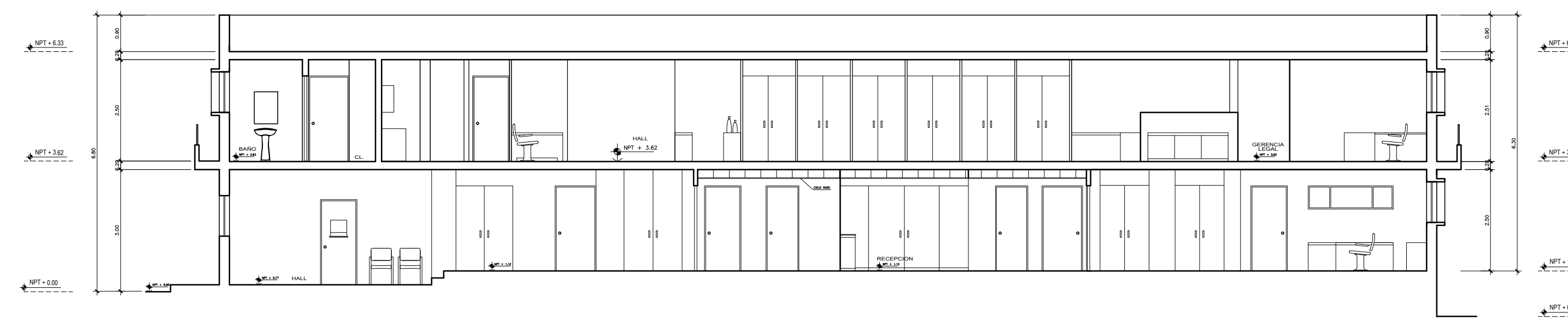
AZOTEA

LEYENDA	
GGRL GERENCIA GENERAL	
LEGAL GERENCIA LEGAL	
SECD SECRETARIA DE DIRECTORIO	
RRPH RECAUDACION DE RENTA POR HIDROCARBUROS	
GFAC GRUPO FUNCIONAL ADQUISICION Y CONTRATACION OPERATIVA	
GFCT GRUPO FUNCIONAL CONTABILIDAD	
GFTE GRUPO FUNCIONAL TESORERIA	
OCI ORGANISMO DE CONTROL INSTITUCIONAL	
SUPC GERENCIA DE SUPERVISION CONTRATOS	
GFST GRUPO FUNCIONAL SUPERVISION TECNICA	
GFSA GRUPO FUNCIONAL SUPERVISION ADMINISTRACION	
PRAC GERENCIA DE PROTECCION AMBIENTAL Y RELACIONES COMUNITARIAS	
GFPA GRUPO FUNCIONAL PREVENCIÓN AMBIENTAL	
GFRC GRUPO FUNCIONAL RELACIONES COMUNITARIAS	
RHDS RECURSOS HUMANOS Y DESARROLLO DE PERSONAL	
PRCO GERENCIA PROMOCION Y CONTRATACION	
GFIC GRUPO FUNCIONAL IMAGEN Y COMUNICACIONES	
GFPC GRUPO FUNCIONAL PROMOCION	
GFON GRUPO FUNCIONAL CONTRATACION	
PLPR PLANEAMIENTO PRESUPUESTO Y TECNOLOGIA DE INFORMACION	
GFPO GRUPO FUNCIONAL PROCESOS	
GFPR GRUPO FUNCIONAL PRESUPUESTO	
GFPL GRUPO FUNCIONAL PLANEAMIENTO	
GFIT GRUPO FUNCIONAL TECNOLOGIA DE INFORMACION	
EXPL GERENCIA DE EXPLORACION	
GFEX GRUPO FUNCIONAL EXPLORACION	
GFBD GRUPO FUNCIONAL BANCO DE DATOS	



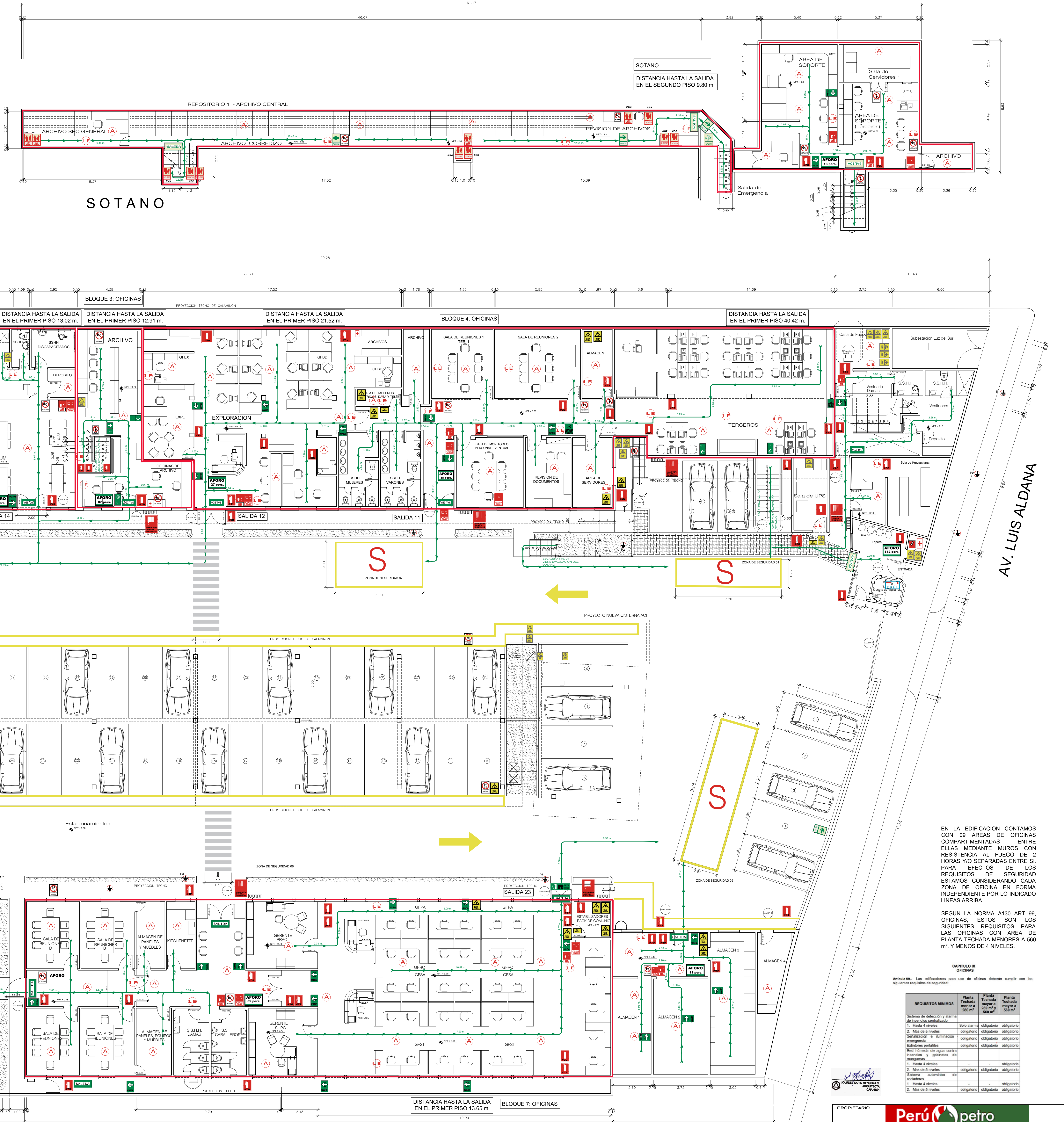
PROPIETARIO		Perú petro	
PROFESIONAL			
ARQ. MARIA DEL CARMEN ORIHUELA ESPINOZA		C.A.P. 8960	
ARQ. LOURDES KARIN MENDOZA CABALLERO		C.A.P. 6821	
PROYECTO			
PLANO DE DISTRIBUCION			
UBICACION		PLANO	LAMINA
CALLE LUIS ALDANA N° 320		PLANO DE TECHOS	A-03
DISTRITO DE SAN BORJA		ESCALA	FECHA
PROVINCIA Y DPTO. DE LIMA		1:100	AGOSTO 2022







LEYENDA: SEÑALES DE SEGURIDAD				
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN DE EXTINTORES	DESCRIPCIÓN DE EXTINTORES	DESCRIPCIÓN DE EXTINTORES
	ZONA DE SEGURIDAD	#1 EXTINTOR ABC (12 kg)	#27 EXT. de Co2 (10 lb.)	#52 EXTINTOR ABC (4 kg)
	EXTINTOR	#2 EXTINTOR ABC (12 kg)	#28 EXT. de Co2 (10 lb.)	#53 EXT. de Co2 (10 lb.)
	LUZ DE EMERGENCIA	#3 EXTINTOR ABC (12 kg)	#29 EXTINTOR ABC (12 kg)	#54 EXT. de Co2 (10 lb.)
	BOTIQUÍN	#4 EXTINTOR ABC (6 kg)	#30 EXTINTOR ABC (12 kg)	#55 EXT. de Co2 (10 lb.)
	SALIDA	#5 EXTINTOR ABC (12 kg)	#31 EXTINTOR ABC (12 kg)	#56 EXT. de Co2 (10 lb.)
	DIRECCIONAL DE SALIDA	#6 EXTINTOR ABC (12 kg)	#32 EXTINTOR ABC (12 kg)	#57 EXT. de Co2 (10 lb.)
	RIESGO ELÉCTRICO	#7 EXT. de Co2 (10 lb.)	#33 EXTINTOR ABC (12 kg)	#58 EXT. de Co2 (10 lb.)
	DETECTOR DE HUMO	#8 EXTINTOR ABC (6 kg)	#34 EXTINTOR ABC (12 kg)	#59 EXT. de Co2 (10 lb.)
	ALARMA CONTRA INC.	#9 EXT. de Co2 (10 lb.)	#35 EXT. de Co2 (10 lb.)	#60 EXTINTOR ABC (12 kg)
	NO FUMAR	#10 EXT. de Co2 (10 lb.)	#36 EXT. de Co2 (10 lb.)	#61 EXT. de Co2 (10 lb.)
	ACCESO RESTRINGIDO	#11 EXT. de Co2 (10 lb.)	#37 EXT. de Co2 (10 lb.)	
	CAMILLAS	#12 EXT. de Co2 (10 lb.)	#38 EXT. de Co2 (10 lb.)	
	NO ESTACIONAR	#13 EXT. de Co2 (10 lb.)	#39 EXT. de Co2 (10 lb.)	
	ZONA RÍGIDA	#14 EXT. de Co2 (10 lb.)	#40 EXT. de Co2 (10 lb.)	
	ZONA DE SEGURIDAD	#15 EXT. de Co2 (10 lb.)	#41 EXTINTOR ABC (12 kg)	
	LUZ ESTROBO	#16 EXT. de Co2 (10 lb.)	#42 EXTINTOR ABC (12 kg)	
	INDICACIÓN DE AFORO	#17 EXTINTOR ABC (12 kg)	#43 EXTINTOR ABC (6 kg)	
	MÁXIMA VELOCIDAD	#18 EXT. de Co2 (10 lb.)	#44 EXTINTOR ABC (6 kg)	
	DIRECCIONAL DE SALIDA	#19 EXT. de Co2 (10 lb.)	#45 EXTINTOR ABC (4 kg)	
	PUERTA ANTIPÁNICO	#20 EXT. de Co2 (10 lb.)	#46 EXT. de Co2 (15 lb.)	
	CENTRAL Y PANEL DE ALARMAS CONTRA INCENDIOS	#21 EXT. de Co2 (10 lb.)	#47 EXTINTOR ABC (4 kg)	
	MANGUERA CONTRA INCENDIOS	#22 EXTINTOR ABC (6 kg)	#48 EXTINTOR ABC (6 kg)	
	GABINETE CONTRA INCENDIOS	#23 EXT. de Co2 (10 lb.)	#49 EXTINTOR ABC (12 kg)	
	GABINETE CONTRA INCENDIOS	#24 EXTINTOR ABC (12 kg)	#50 EXTINTOR ABC (12 kg)	
	GABINETE CONTRA INCENDIOS	#25 EXT. de Co2 (10 lb.)	#51 EXT. de Co2 (10 lb.)	



EN LA EDIFICACION CONTAMOS CON 09 AREAS DE OFICINAS COMPARTIMENTADAS ENTRE ELLAS MEDIANTE MUROS CON RESISTENCIA AL FUEGO DE 2 HORAS Y/O SEPARADAS ENTRE SI. PARA EFECTOS DE LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD ESTAMOS CONSIDERANDO CADA ZONA DE OFICINA EN FORMA INDEPENDIENTE POR LO INDICADO LINEAS ARRIBA.

SEGUN LA NORMA 1130 ART. 99, OFICINAS. ESTOS SON LOS SIGUIENTES REQUISITOS PARA LAS OFICINAS CON AREA DE PLANTA TECHADA MENORES A 500 m<sup>2</sup> Y MENOS DE 4 NIVELES.

CAPITULO IX OFICINAS			
REQUISITOS MINIMOS	Planta Techada menor a 250 m <sup>2</sup>	Planta Techada mayor a 250 m <sup>2</sup> y menor a 500 m <sup>2</sup>	Planta Techada mayor a 500 m <sup>2</sup>
1. Hasta 4 niveles	obligatorio	obligatorio	obligatorio
2. Mas de 4 niveles	obligatorio	obligatorio	obligatorio
3. Señalización e iluminación de emergencia	obligatorio	obligatorio	obligatorio
4. Camillos portátiles	obligatorio	obligatorio	obligatorio
5. Red fónica de emergencia	obligatorio	obligatorio	obligatorio
6. Red fónica de emergencia	obligatorio	obligatorio	obligatorio
7. Hasta 4 niveles	obligatorio	obligatorio	obligatorio
8. Mas de 4 niveles	obligatorio	obligatorio	obligatorio
9. Sistema automático de extinción	obligatorio	obligatorio	obligatorio
10. Hasta 4 niveles	obligatorio	obligatorio	obligatorio
11. Mas de 4 niveles	obligatorio	obligatorio	obligatorio

PROPIETARIO **Perú petro**

PROFESIONAL  
ARO. MARIA DEL CARMEN ORIHUELA ESPINOZA C.A.P. 8960  
ARO. LOURDES KARIN MENDOZA CABALLERO C.A.P. 6821

PROYECTO **PRIMERA PLANTA**

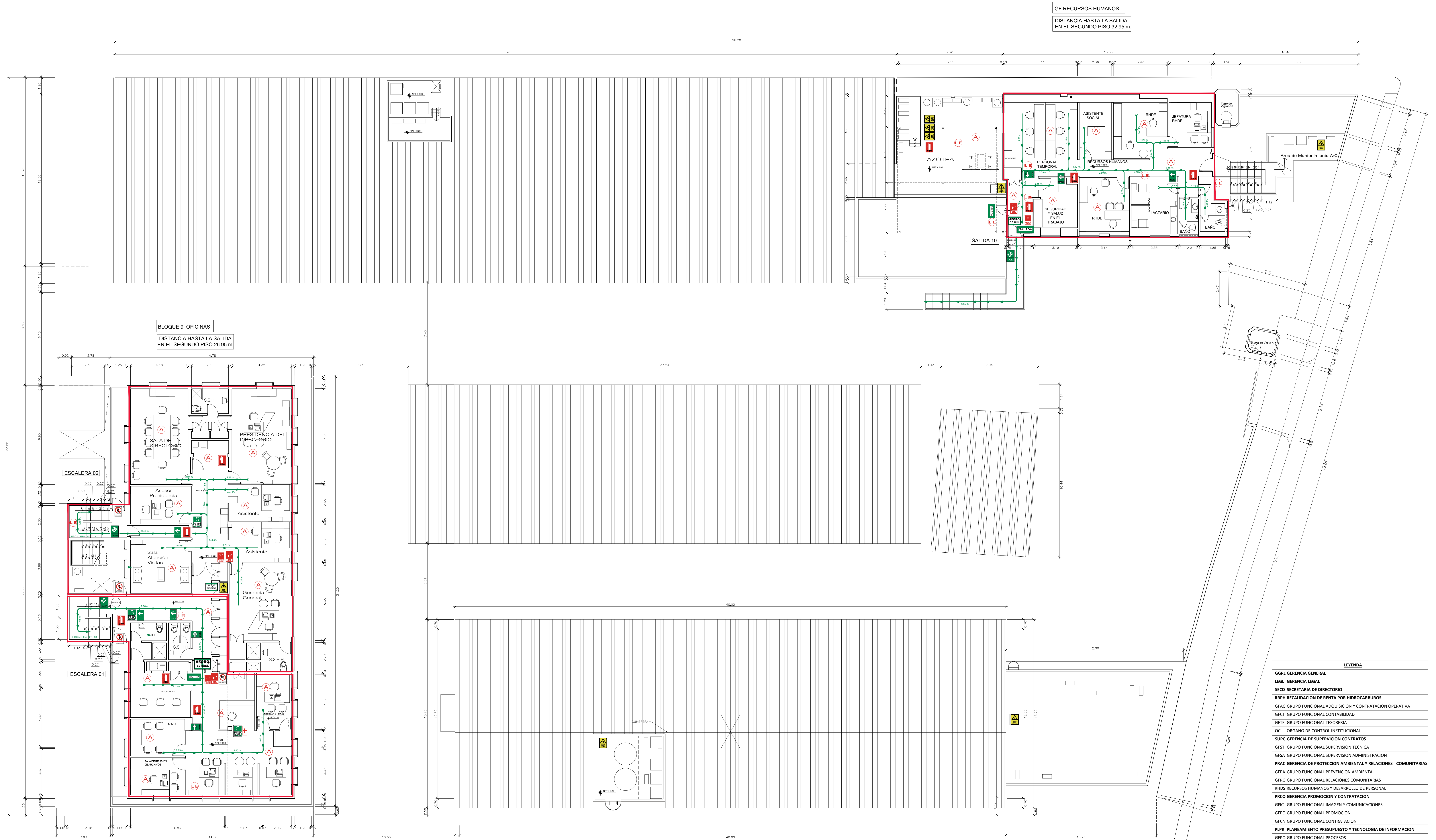
UBICACION  
CALLE LUIS ALDANA N° 320  
DISTRITO DE SAN BORJA  
PROVINCIA Y DPTO. DE LIMA

PLANO  
ESCALA  
1:100

FECHA  
AGOSTO 2022

LAMINA  
**S-01**  
1 DE 3





SEGUNDO PISO

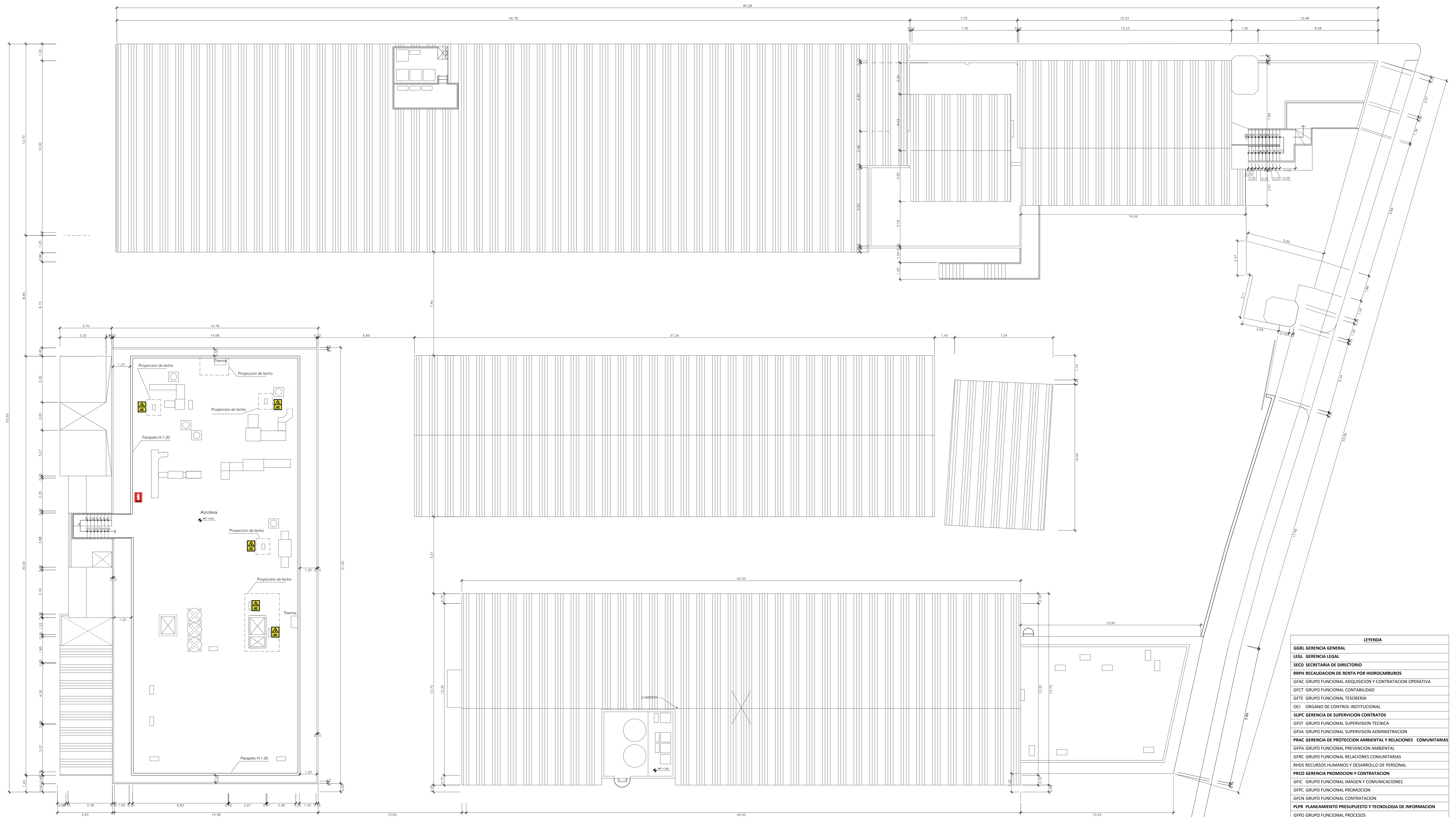
BLOQUE 10: OFICINAS  
DISTANCIA HASTA LA SALIDA  
EN EL SEGUNDO PISO 43.82 m

BLOQUE 9: OFICINAS  
DISTANCIA HASTA LA SALIDA  
EN EL SEGUNDO PISO 26.95 m

GF RECURSOS HUMANOS  
DISTANCIA HASTA LA SALIDA  
EN EL SEGUNDO PISO 32.95 m

LEYENDA	
GGRL	GERENCIA GENERAL
LEGL	GERENCIA LEGAL
SECD	SECRETARIA DE DIRECTORIO
RRPH	RECAUDACION DE RENTA POR HIDROCARBUROS
GFAC	GRUPO FUNCIONAL ADQUISICION Y CONTRATACION OPERATIVA
GFCT	GRUPO FUNCIONAL CONTABILIDAD
GFTE	GRUPO FUNCIONAL TESORERIA
OCI	ORGANO DE CONTROL INSTITUCIONAL
SUPC	GERENCIA DE SUPERVISION CONTRATOS
GFST	GRUPO FUNCIONAL SUPERVISION TECNICA
GFSA	GRUPO FUNCIONAL SUPERVISION ADMINISTRACION
PRAC	GERENCIA DE PROTECCION AMBIENTAL Y RELACIONES COMUNITARIAS
GFPA	GRUPO FUNCIONAL PREVENCIÓN AMBIENTAL
GFRC	GRUPO FUNCIONAL RELACIONES COMUNITARIAS
RHDS	RECURSOS HUMANOS Y DESARROLLO DE PERSONAL
PRCO	GERENCIA PROMOCION Y CONTRATACION
GFIC	GRUPO FUNCIONAL IMAGEN Y COMUNICACIONES
GFPC	GRUPO FUNCIONAL PROMOCION
GFCH	GRUPO FUNCIONAL CONTRATACION
PLPR	PLANEAMIENTO PRESUPUESTO Y TECNOLOGIA DE INFORMACION
GFPO	GRUPO FUNCIONAL PROCESOS
GFPR	GRUPO FUNCIONAL PRESUPUESTO
GFPL	GRUPO FUNCIONAL PLANEAMIENTO
GFIT	GRUPO FUNCIONAL TECNOLOGIA DE INFORMACION
EXPL	GERENCIA DE EXPLORACION
GFEX	GRUPO FUNCIONAL EXPLORACION
GFBD	GRUPO FUNCIONAL BANCO DE DATOS





AZOTEA

LEYENDA	
GGRL GERENCIA GENERAL	
LEGL GERENCIA LEGAL	
SECD SECRETARIA DE DIRECTORIO	
RRPH RECAUDACION DE RENTA POR HIDROCARBUROS	
GFAC GRUPO FUNCIONAL ADQUISICION Y CONTRATACION OPERATIVA	
GFCT GRUPO FUNCIONAL CONTABILIDAD	
GFTE GRUPO FUNCIONAL TESORERIA	
OCI ORGANODE CONTROL INSTITUCIONAL	
SUPC GERENCIA DE SUPERVISION CONTRATOS	
GFST GRUPO FUNCIONAL SUPERVISION TECNICA	
GFSA GRUPO FUNCIONAL SUPERVISION ADMINISTRACION	
PRAC GERENCIA DE PROTECCION AMBIENTAL Y RELACIONES COMUNITARIAS	
GFPA GRUPO FUNCIONAL PREVENCIÓN AMBIENTAL	
GFRC GRUPO FUNCIONAL RELACIONES COMUNITARIAS	
RHDS RECURSOS HUMANOS Y DESARROLLO DE PERSONAL	
PRCO GERENCIA PROMOCION Y CONTRATACION	
GFIC GRUPO FUNCIONAL IMAGEN Y COMUNICACIONES	
GFPC GRUPO FUNCIONAL PROMOCION	
GFCC GRUPO FUNCIONAL CONTRATACION	
PLPR PLANEAMIENTO PRESUPUESTO Y TECNOLOGIA DE INFORMACION	
GFPO GRUPO FUNCIONAL PROCESOS	
GFPR GRUPO FUNCIONAL PRESUPUESTO	
GFPL GRUPO FUNCIONAL PLANEAMIENTO	
GFTI GRUPO FUNCIONAL TECNOLOGIA DE INFORMACION	
EXPL GERENCIA DE EXPLORACION	
GFEX GRUPO FUNCIONAL EXPLORACION	
GFBD GRUPO FUNCIONAL BANCO DE DATOS	



PROPIETARIO

PROFESIONAL  
ARG. MARIA DEL CARMEN ORIHUELA ESPINOZA  
ARG. LOURDES KARIN MENDOZA CABALLERO

C.A.P. 8960  
C.A.P. 6821

PROYECTO

PLANO DE DISTRIBUCION

UBICACION  
CALLE LUIS ALDANA Nº 320  
DISTRITO DE SAN BORJA  
PROVINCIA Y DPTO. DE LIMA

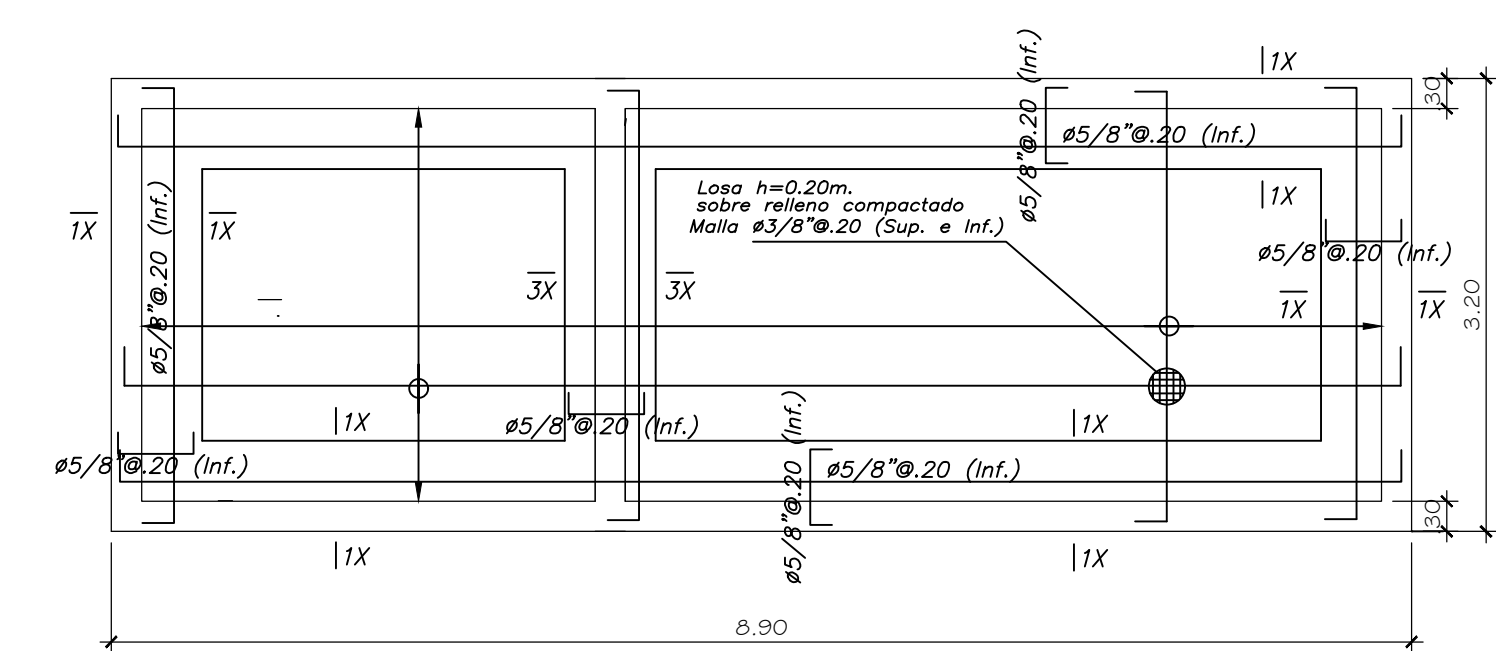
PLANO  
PRIMERA PLANTA

ESCALA  
1:100

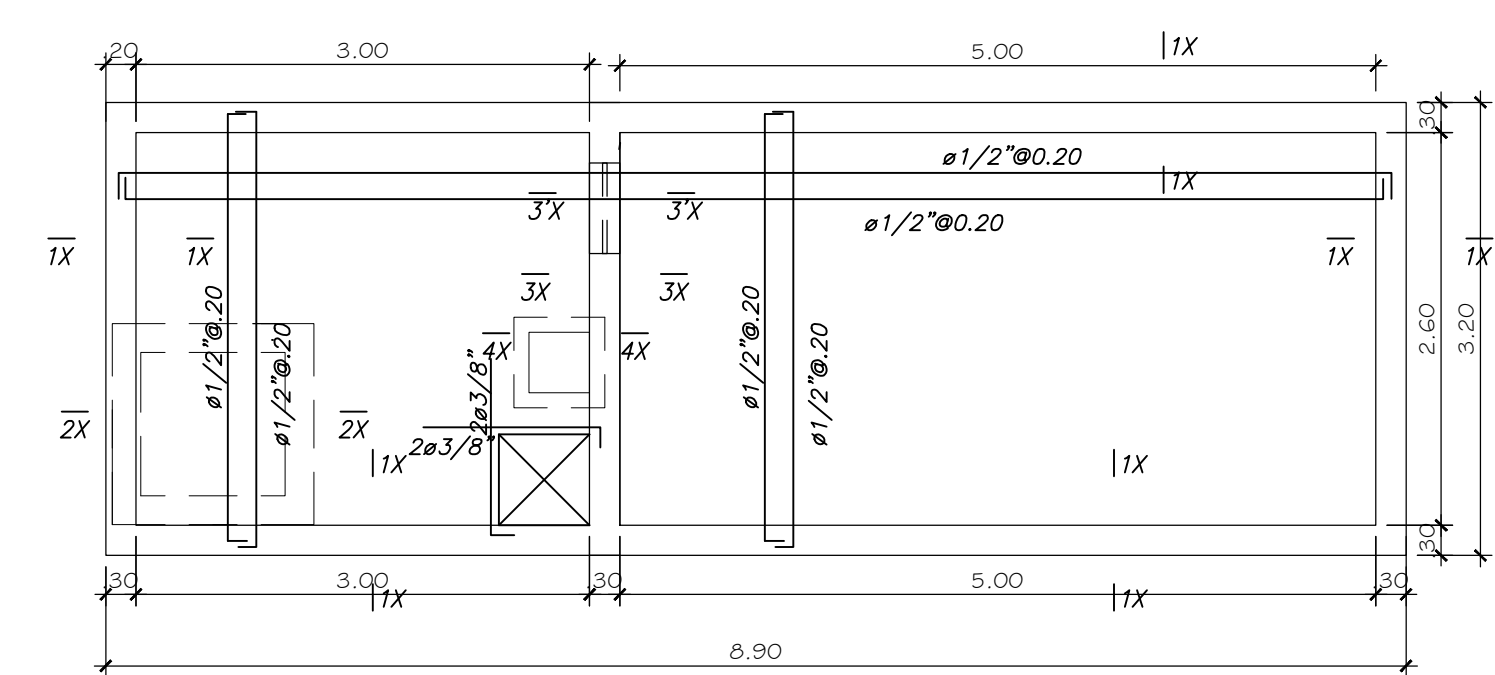
FECHA  
AGOSTO 2022

LAMINA

**S-03**  
1 DE 3

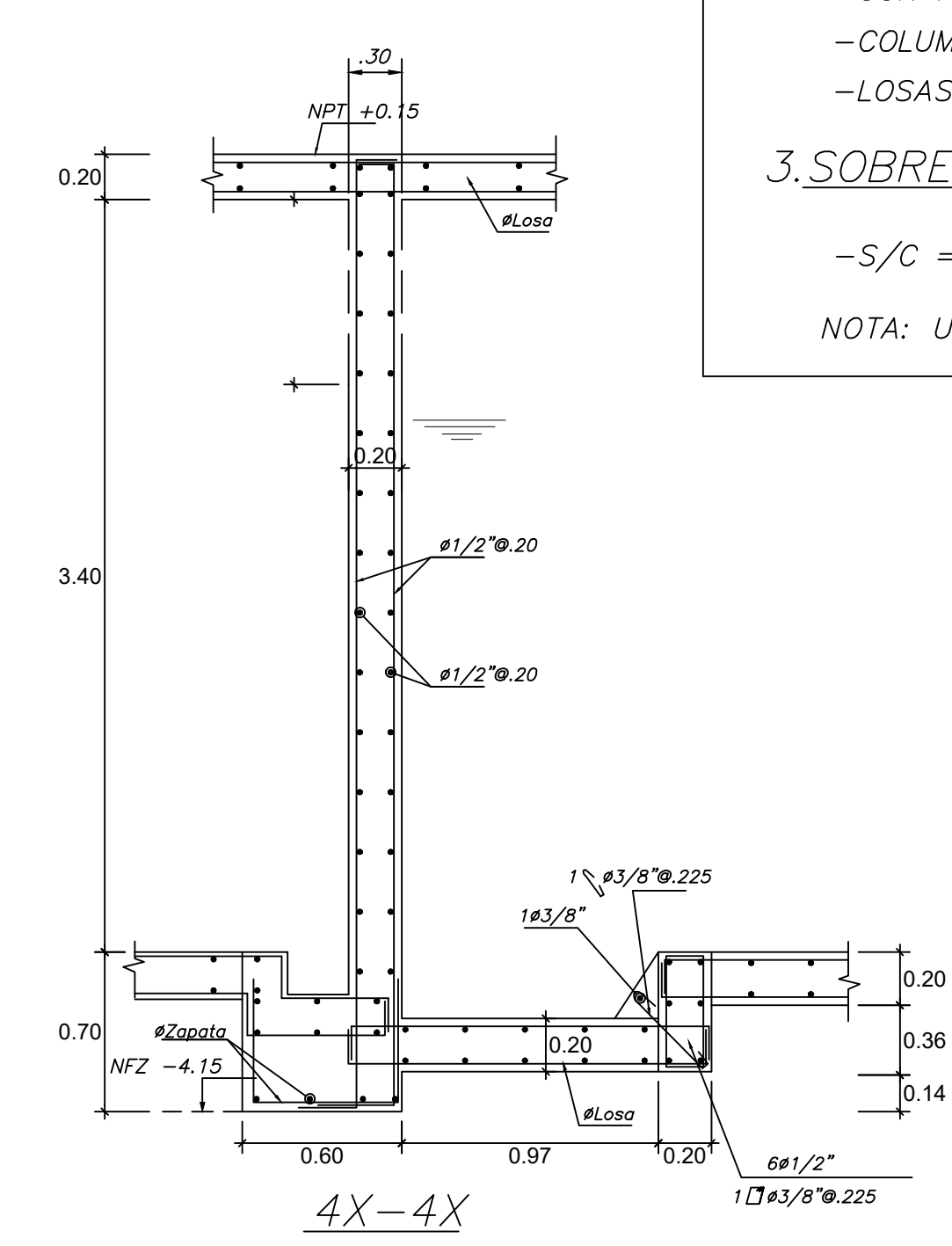
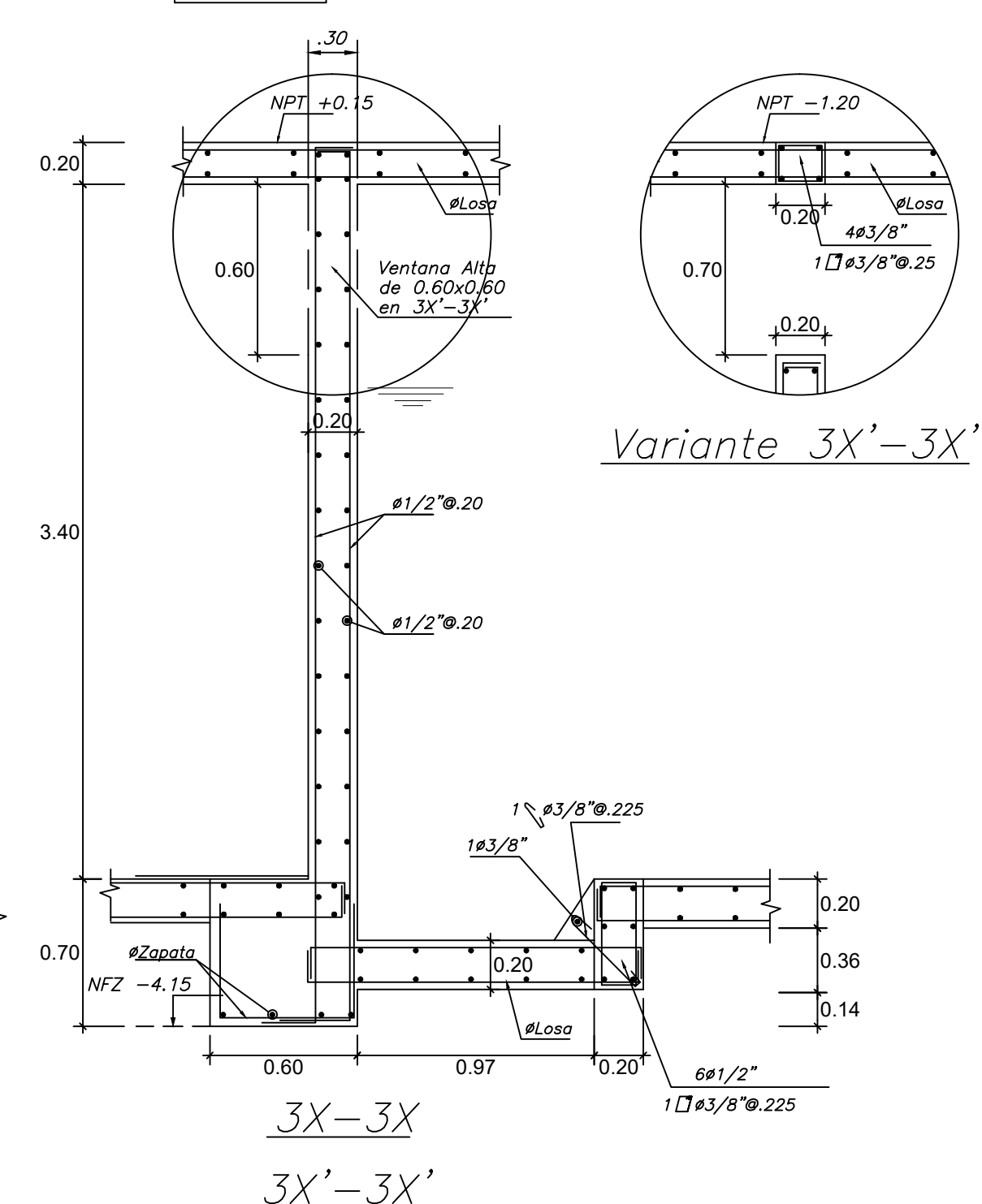
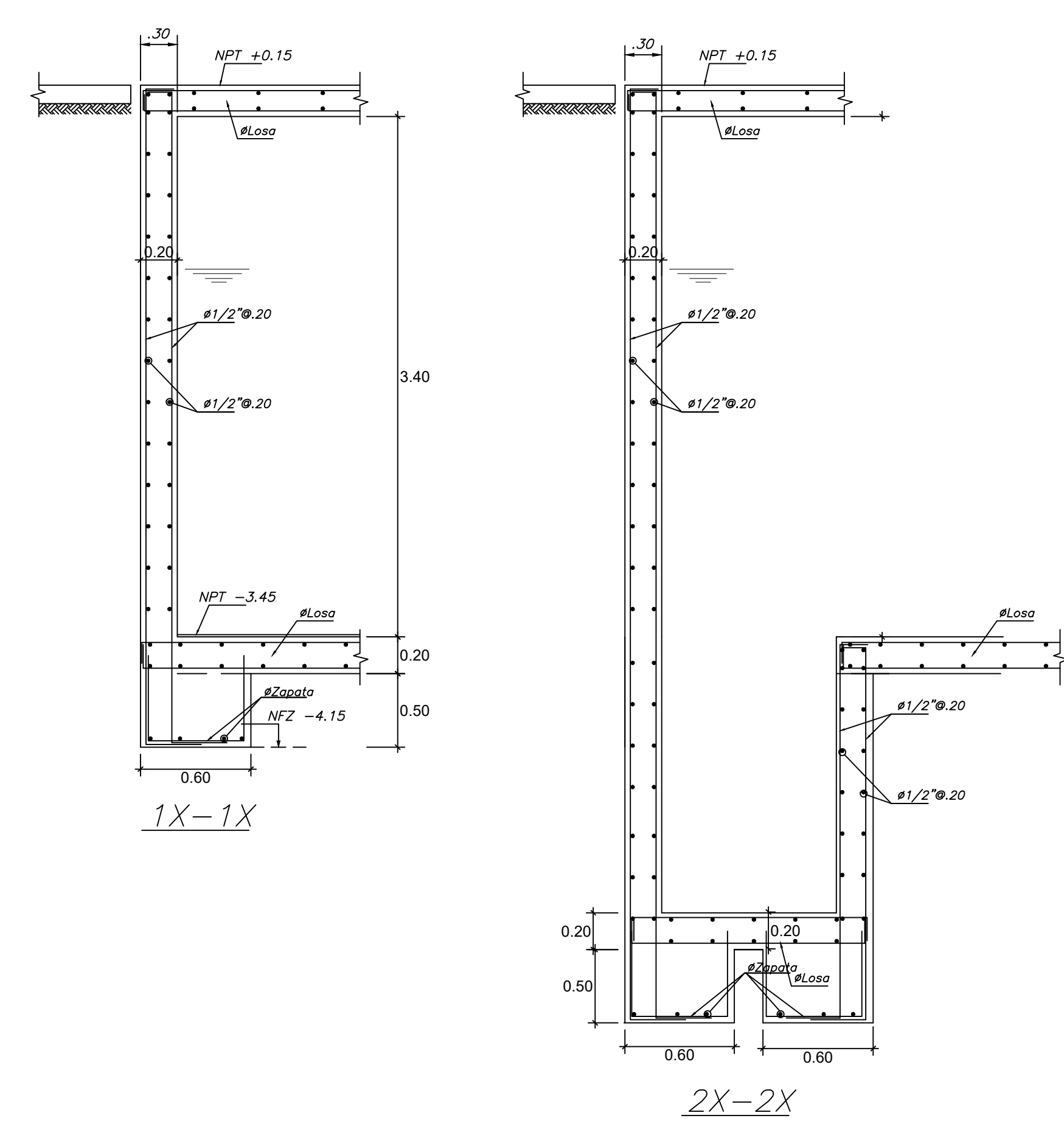


PLANTA DE CIMENTACION DE CISTERNA



ENCOFRADOS TECHO CISTERNA (S/C=500kg/m2)

Losa Maciza h=0.25m



ESPECIFICACIONES GENERALES	
1.CONCRETO ARMADO	
RESISTENCIA DEL CONCRETO	
-CIMENTACION	f'c=280 kg/cm2
-PLACAS Y VIGAS	f'c=280 kg/cm2
-LOSAS	f'c=280 kg/cm2
-MUROS	f'c=280 kg/cm2
ACERO DE REFUERZO	
VARILLAS ACERO GRADO 60	fy=4200 kg/cm2
RECUBRIMIENTOS	
-CIMENTACION	7.0 cm.
-MUROS Y LOSAS EN CONTACTO CON AGUA O TERRENO	4.0 cm.
-COLUMNAS, PLACAS Y VIGAS	4.0 cm.
-LOSAS	2.0 cm.
3.SOBRECARGAS	
-S/C = INDICADAS	
NOTA: USAR TARRAJEO IMPERMEABILIZADO	

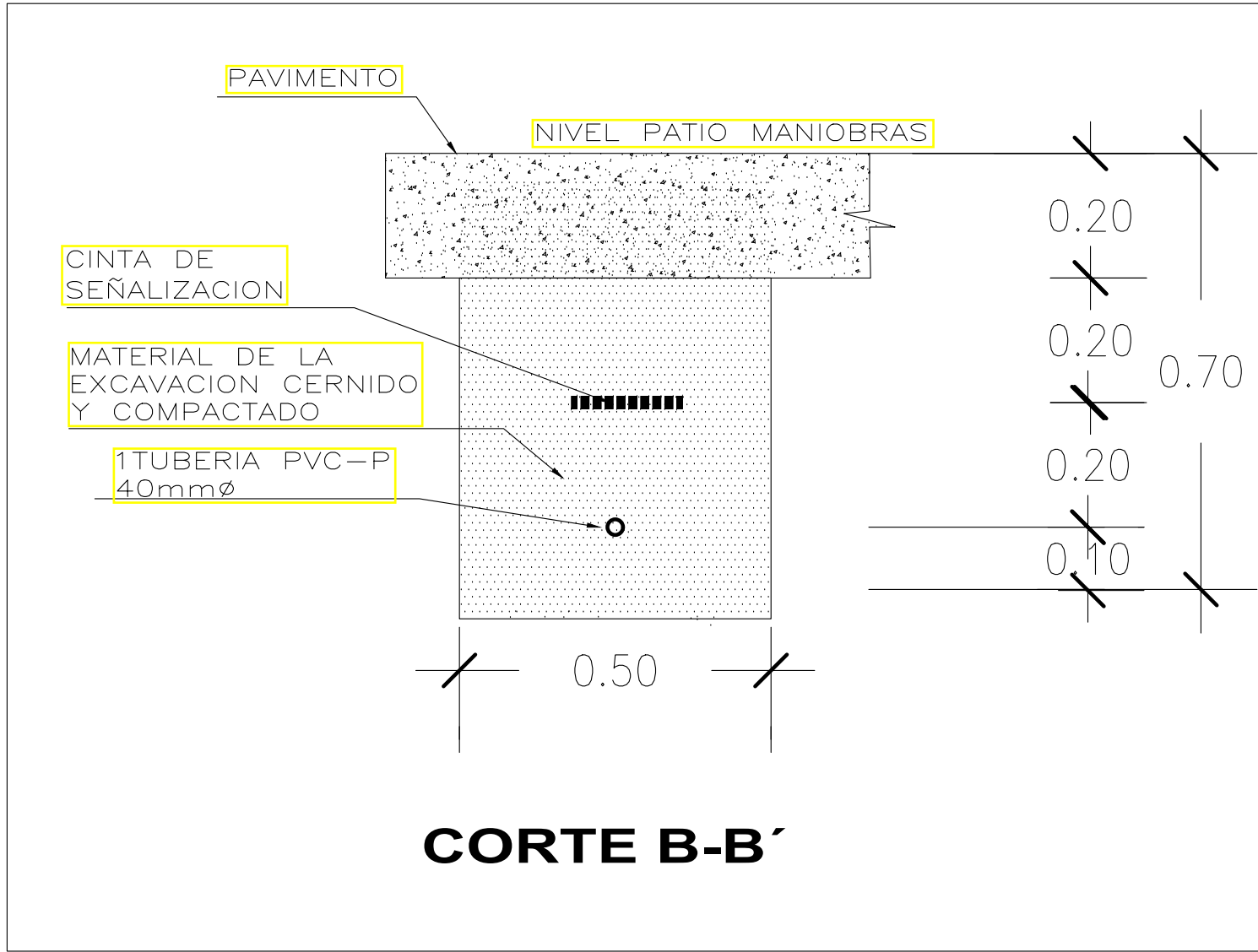
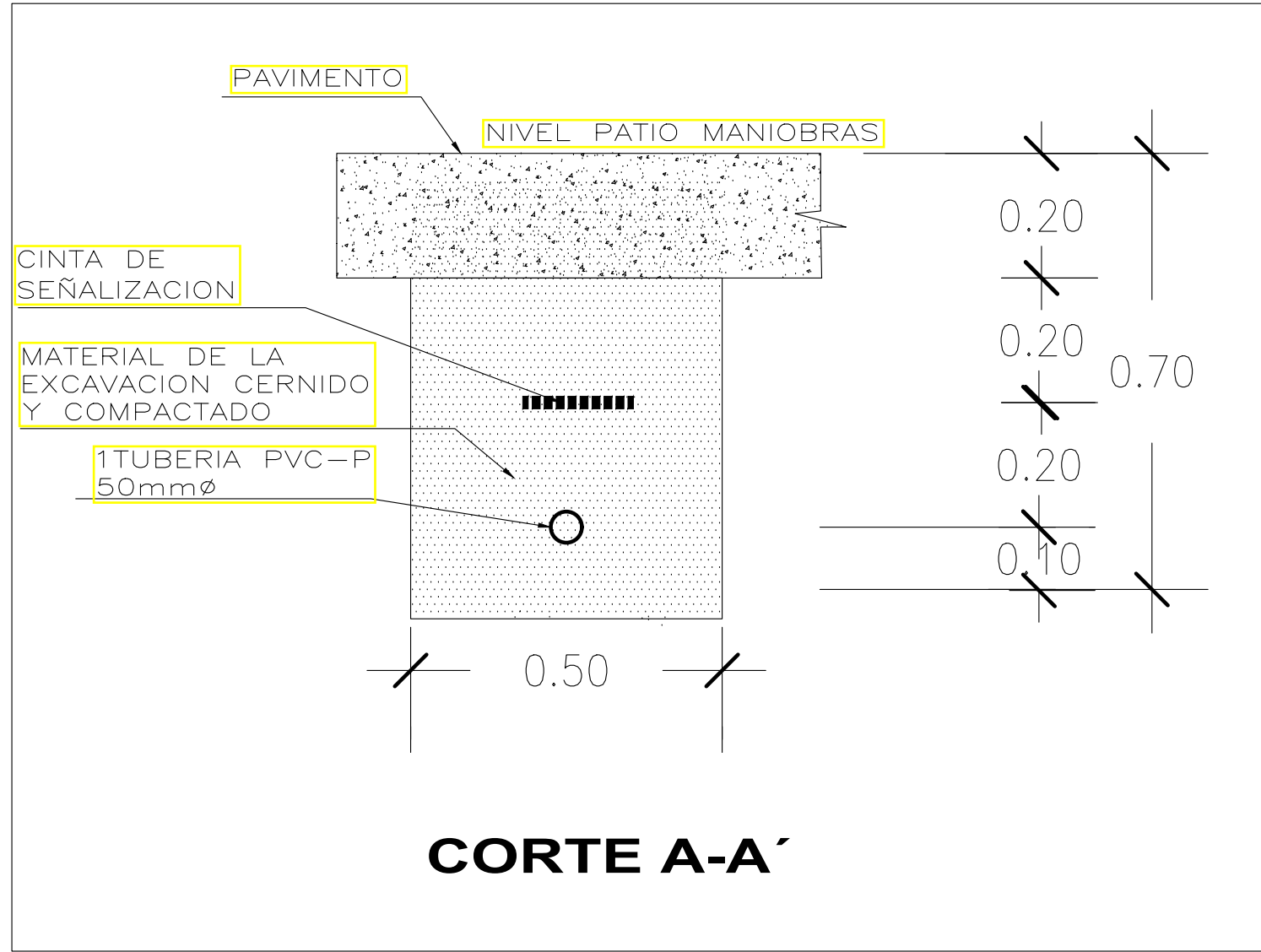
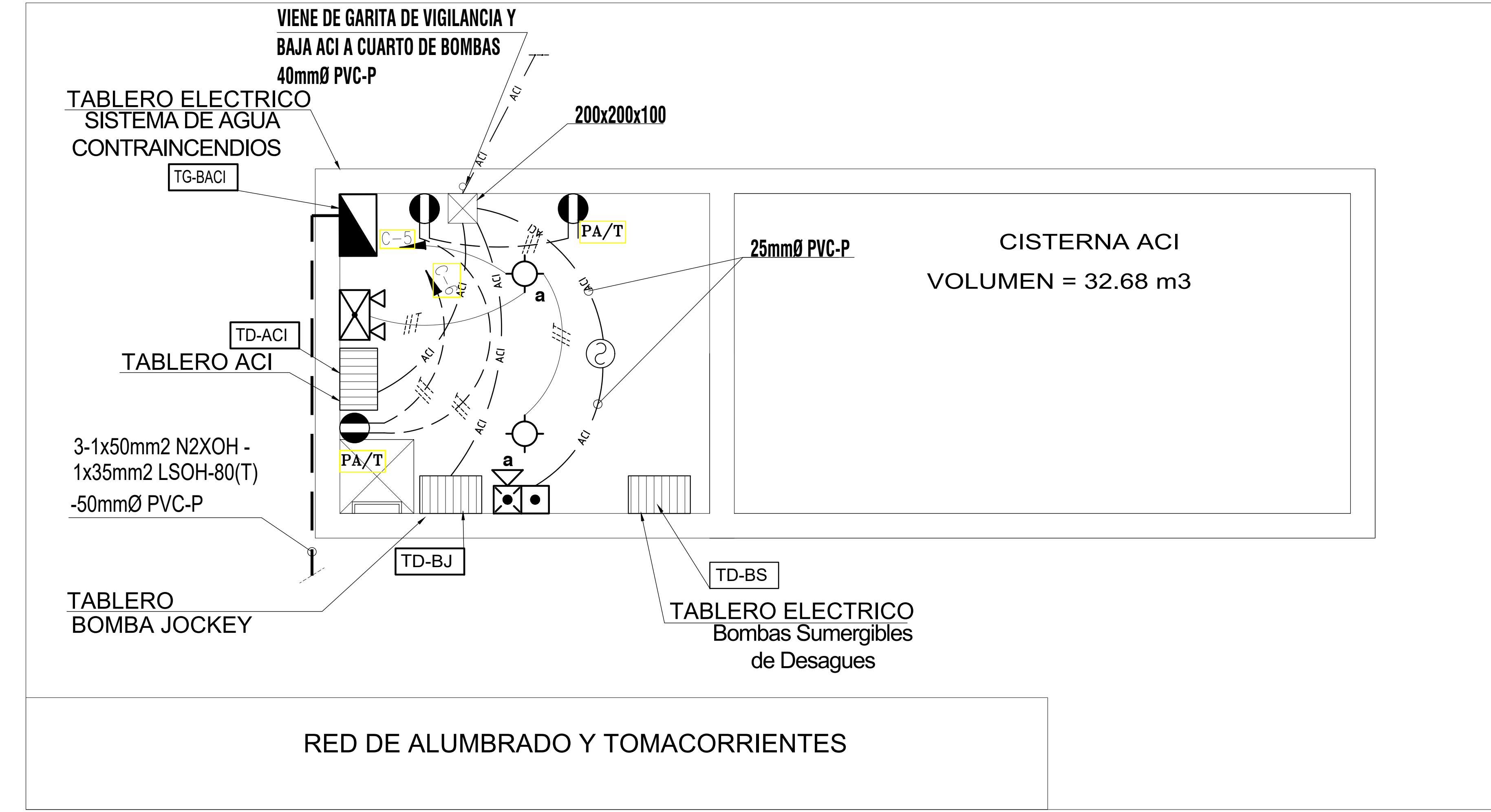
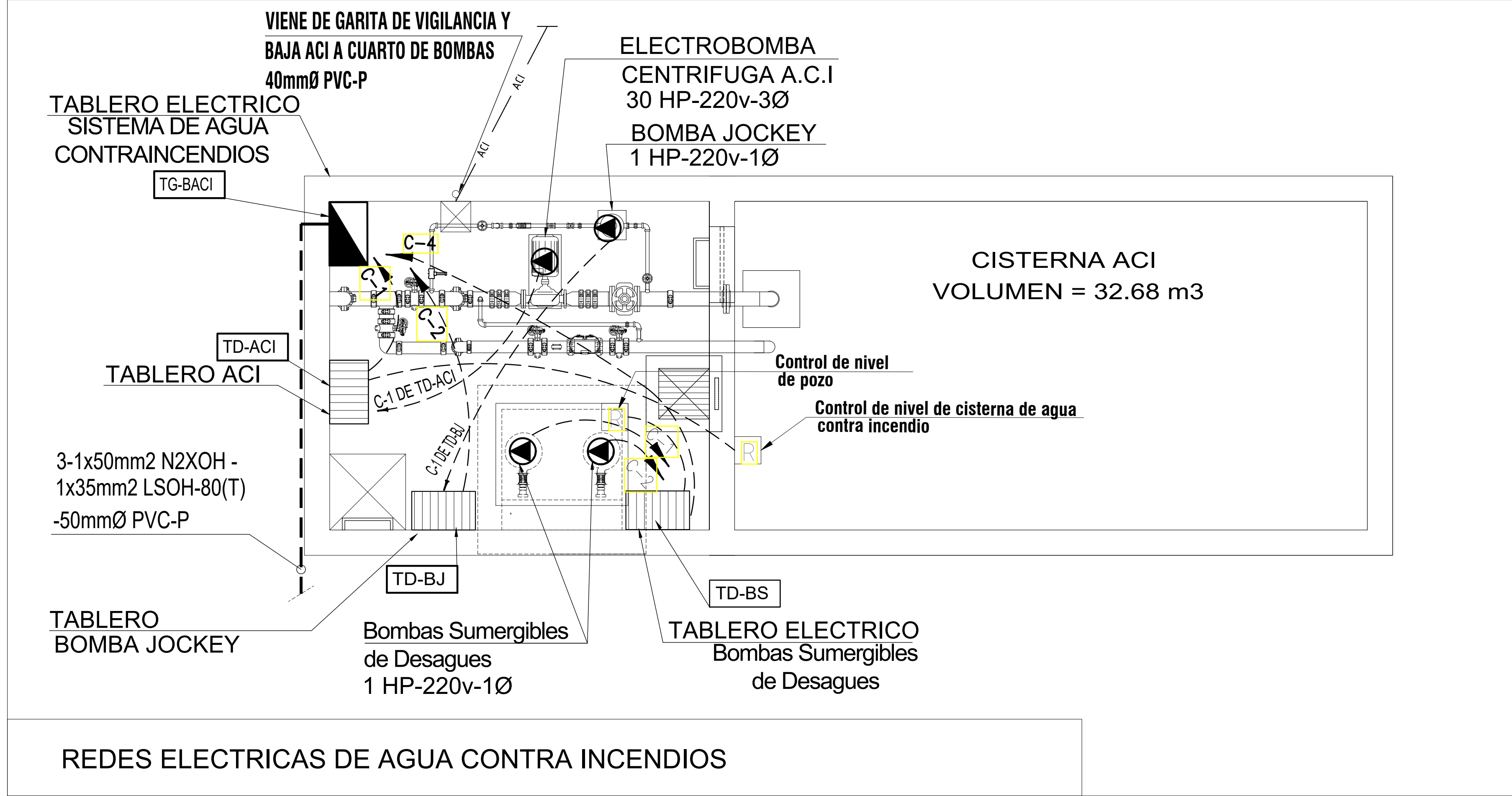
Jorge Luis Mendoza Silva  
INGENIERO CIVIL  
CIP 31339

PROPIETARIO: <b>PERU PETRO</b>		
OBRA: PROYECTO CISTERNA USO AGUA CONTRA INCENDIO	UBICACION: CALLE LUIS ALDANA 320 DISTRITO SAN ISIDRO, PROVINCIA DE LIMA, DPTO. LIMA	
LAMINA: CISTERNA Y CUARTO MAQUINAS	ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS	LAMINA N° <b>E-01</b>
PROFESIONAL: <b>JORGE LUIS MENDOZA SILVA</b> INGENIERO CIVIL CIP 31339	ESCALA: 1/50	FECHA: AGOSTO 2022

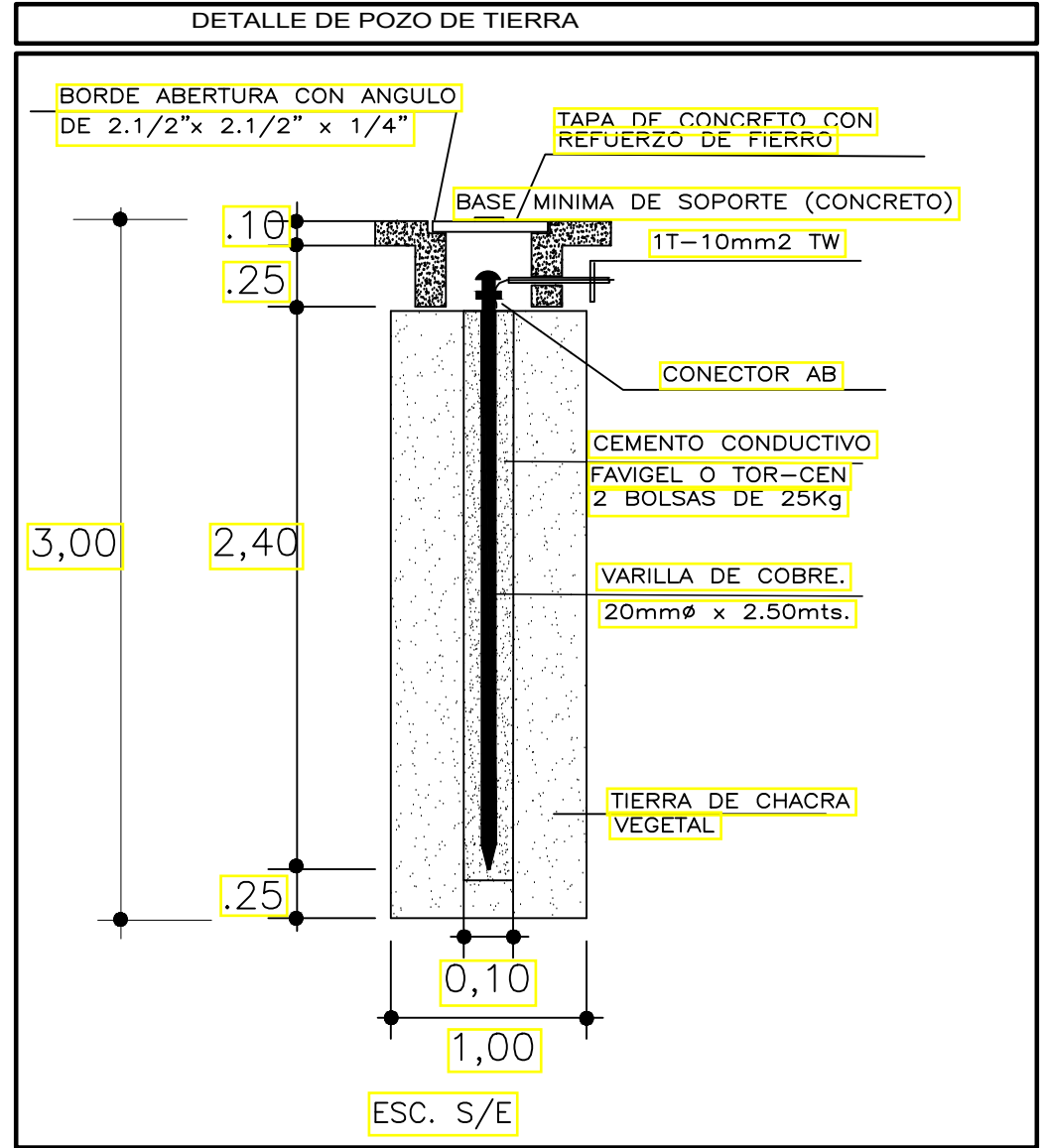
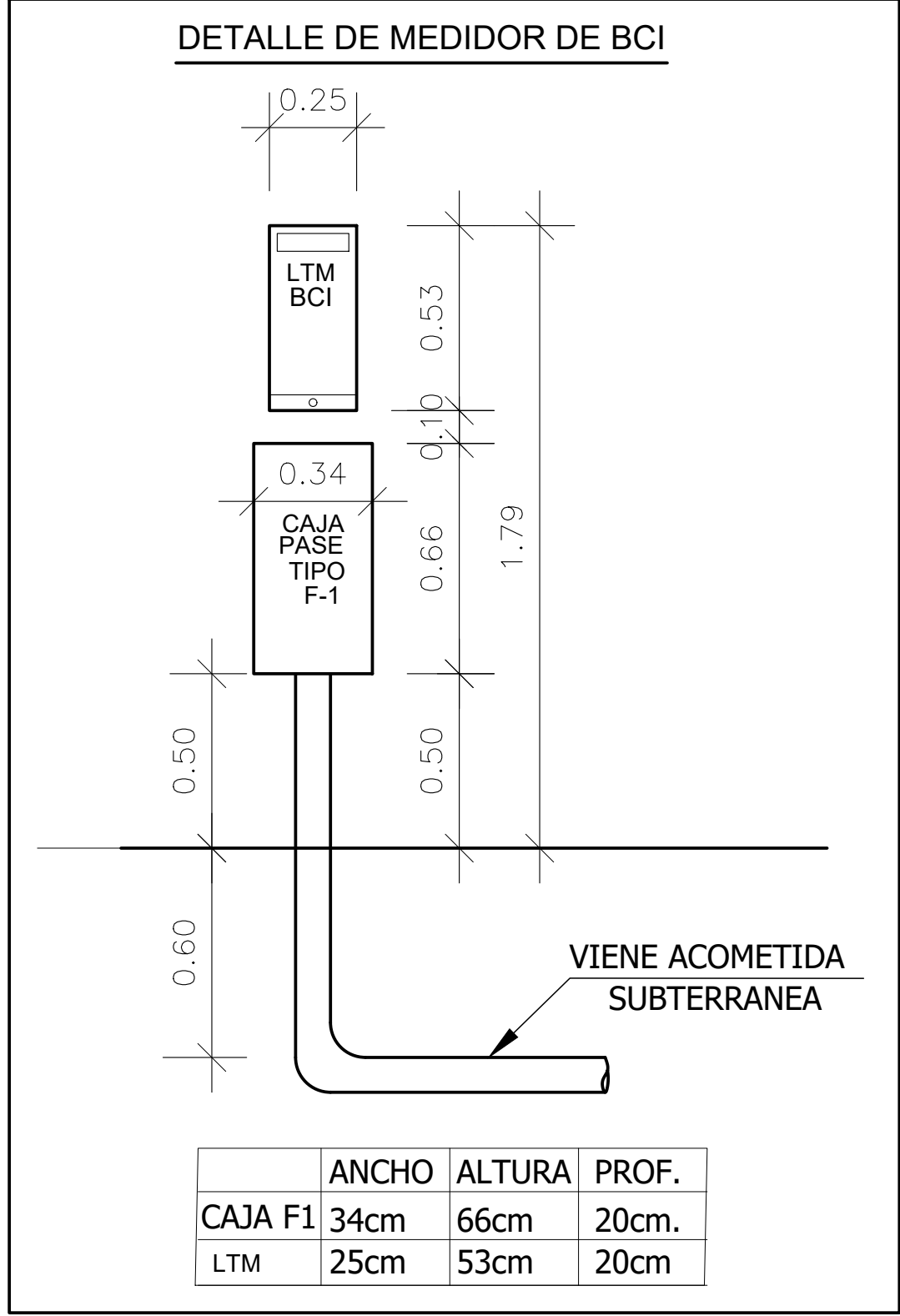








- ESPECIFICACIONES Y NOTAS GENERALES**
- 1.- CONDUCTORES**
- LOS CONDUCTORES SERAN DE COBRE ELECTROLITICO UNIPOLARES, ESPECIFICADOS EN mm<sup>2</sup> DE SECCION
  - LOS CONDUCTORES DE ALUMBRADOS SERAN DEL TIPO XHOX (LIBRE DE HALOGENOS) TENDRAN DE SERVIDOS 0.6/1KV Temp. 90°C/90°C
  - LOS CONDUCTORES DE ALUMBRADO Y TOMAC. Y FUERZA SERAN DEL TIPO LS0H-90, LS0H-90 (LIBRE DE HALOGENOS) Temp. 90°C/90°C
  - EL CALIBRE MINIMO DE LOS CONDUCTORES A EMPLEARSE SERAN DE 4mm<sup>2</sup> PARA ALUMBRADO, TOMACORRIENTES Y FUERZA.
  - LOS CONDUCTORES DEBEN LLEVAR ADICION INDICADA DEL TIPO DE AISLAMIENTO Y NOMBRE DEL FABRICANTE MARCADOS EN FORMA PERMANENTE A INTERVALOS REGULARES EN TODA LA LONGITUD DEL CONDUCTOR (PRELLO O HUESO)
  - LOS CONDUCTORES DEBEN SER IDENTIFICADOS SEGUN EL CODIGO DE COLORES (A LAS FASES "L", "N", "T" LES CORRESPONDEN LOS COLORES ROJO, NEGRO, AZUL, RESPECTIVAMENTE, EL CABLE NEUTRO SERA DE COLOR BLANCO, EL CABLE DE PUESTA A TIERRA O PROTECCION SERA DE COLOR VERDE)
- 2.- TUBERIAS**
- SOLO LAS TUBERIAS EMPOTRADAS EN MUROS DE ALBAÑILERIA Y EN PISO SERAN DE CLORURO DE POLIVINIL DEL TIPO STANDARD AMERICANO PRISADO (PVC-P) DE 20mm Ø (MINIMO), SALVO INDICACION
  - LAS TUBERIAS ADOSADAS Y LAS EMPOTRADAS EN MUROS QUE NO SON DE ALBAÑILERIA SERAN DE CONDUIT IMC DE 20mm Ø (MINIMO), SALVO INDICACION
  - SALVO INDICACION EN PLANO SE USARAN CURVAS NORMALIZADAS Y CONECTORES TIPO A CAJA DEL MISMO MATERIAL
  - LAS TUBERIAS QUE SE INSTALAN DIRECTAMENTE EN CONTACTO CON EL TERRENO, DEBERAN SER PROTEGIDAS CON UN DADO DE CONCRETO POR LO MENOS DE 5cm DE ESPESOR Y 10cm DE PROFUNDIDAD COMO MINIMO
- 3.- CAJAS**
- LAS CAJAS DE PASO QUE QUEDEN A RAS DE PARED, TENDRAN TAPA CON EXTREMOS REFORZADOS
  - LAS CAJAS PARA SALIDAS DE ALUMBRADO, TOMACORRIENTES, INTERRUPTORES, PASO SERAN DE FIERRO GALVANIZADO EN CALIENTE DEL TIPO PRISADO CON "XO" PARA TUBERIA DE 20mm Ø COMO MINIMO, PROFUNDIDAD DE 50mm Y HUEZOS ROSCADOS EN LAS OREJAS PARA LA FUNCION DEL ARTEFACTO O TAPA CIEGA
  - LAS CAJAS PARA INTERRUPTORES DONDE LLEGUEN O DEBEN MAS DE 3 TUBERIAS DE 20mmØ O UNA TUBERIA DE 25mmØ DEBERAN SER CUADRADAS DE 100x100x50mm CON TAPA DE UN GANJE
- 4.- TOMACORRIENTES e INTERRUPTORES**
- DEBEN CON DADOS PARA 15 Amp, 220 V, Y MODELO SEGUN INDIQUE LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS, CON AJUSTADO A COORDINARSE CON ARQUITECTURA
- 5.- TABLEROS**
- LOS TABLEROS DE DISTRIBUCION SERAN EMPOTRADOS SEGUN INDICACION EN PLANOS EN GABINETE METALICO DE 200mm DE PROF. CON TAPA HERMETICA DEL MISMO MATERIAL (PVC), LOS INTERRUPTORES SERAN TERMOMAGNETICOS AUTOMATICOS DEL TIPO NO FUS, TENDRAN BARRA DE COBRE PARA LA CONEXION A TIERRA
  - LOS TABLEROS DE CONTROL DE CADA EQUIPO ESPECIAL SERAN PARA ADOSAR Y SERAN SUMINISTRADOS POR EL EQUIPO
- 6.- ARTEFACTOS DE ALUMBRADO**
- LOS ARTEFACTOS FLUORESCENTES VENDRAN EQUIPADOS CON EQUIPO ELECTICO DE ALTO FACTOR DE POTENCIA
  - LOS MODELOS DE ARTEFACTOS A INSTALAR SERAN CONFIRMADOS POR EL PROYECTISTA DE ARQUITECTURA
  - LAS ESPECIFICACIONES DE LAS LUMINARIAS SEGUN LEXICON DE ARTEFACTOS DE ILUMINACION
- 7.- NOTAS GENERALES**
- EL CONTRATISTA DEBERA SUMINISTRAR E INSTALAR LAS CAJAS DE PASO REQUERIDAS PARA LA INSTALACION CUYAS DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DEBERAN CUMPLIR LO REQUERIDO EN LETRAS ESPECIFICACIONES Y CODIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD
  - TODAS LAS TUBERIAS EMPOTRADAS POR EL PISO DE ORDENARAN Y COORDINARAN CON LAS TUBERIAS SANITARIAS EXISTENTES IMPERMEABILIZARLAS CONVENIENTEMENTE CON UNA SEPARACION MINIMA DE 0.30m
  - LA UBICACION Y ALTURAS DE LAS SALIDAS PARA BRAQUETES, TOMACORRIENTES, CAJAS DE PASO, CENTROS, SPOTS, ETC. SE ESPECIFICAN EN PLANOS DE ARQUITECTURA DE NO SER ASI SE COORDINARAN OPORTUNAMENTE CON LOS PROYECTISTAS DE ARQUITECTURA
  - TODAS LAS SALIDAS PARA TOMACORRIENTES DONDE LLEGUEN MAS DE 3 TUBERIAS O UNA TUBERIA DE 25mmØ SERAN DE 100x100x50 mm CON TAPA DE UN GANJE
  - TODAS LAS SALIDAS DE ALUMBRADO Y FUERZA LLEVRAN CONDUCTOR DESNUDO PARA PROTECCION A TIERRA DE 1x4 mmØ COMO MINIMO
  - TODAS LAS CAJAS PARA DERIVACION O SALIDAS EN AMBIENTES HUMEDOS O INTERIORES SERAN HERMETICOS IP65 A PRUEBA DE AGUA Y LA ALTURA SE CONFIRMARA EN OBRA
  - EL PRESENTE PROYECTO SE COMPLEMENTA CON LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS, NORMAS DESCRITAS Y CONSIDERACIONES GENERALES
  - LAS SALIDAS PARA LOS SISTEMAS ESPECIALES COMO CONTROL DE ALUMINACION, SENSORES, ETC. DEBERAN SER COORDINADOS CON LOS EQUIPODORES PARA DEFINIR LAS CAJAS O RICHOS APROPIADOS A SER SUMINISTRADOS E INSTALADOS, ASI COMO SU ALTURA DE INSTALACION
  - LAS TUBERIAS DE LOS CIRCUITOS DE CERRADOS SERAN
    - CONDUIT DE TIPO PVC-L PARA EL CASO DE QUE SEAN EMPOTRADAS EN LADRILLO, CONCRETO O CEMENTO
    - CONDUIT DE TIPO CONDUIT IMC PARA EL CASO QUE SEAN EMPOTRADAS EN OROVALL, Y ADOSADAS FALSO CIELO (EXPUESTAS A DAÑO MECANICO)
  - EL CABLEADO SÓLO INDICA LA CANTIDAD DE CABLES EN LAS TUBERIAS, LAS CARACTERISTICAS DE ESTOS CONDUCTORES SERAN DE ACUERDO A LO INDICADO EN LOS DIAGRAMAS UNIPOLARES RESPECTIVOS.



Oscar G. García Cabrera  
Ingeniero Electricista  
Reg. CP N° 64218

- NOTAS:**
- LAS TUBERIAS EMPOTRADAS EN MUROS DE ALBAÑILERIA Y EN PISO SERAN DE PVC-P.
  - LAS TUBERIAS ADOSADAS O EMPOTRADAS EN MURO QUE NO SON DE ALBAÑILERIA SERAN DE CONDUIT METALICO TIPO IMC
  - LAS ALTURAS FINALES DE INSTALACION DE LOS EQUIPOS (CAMARAS, ETC.) SERAN COORDINADAS EN OBRA.

LEYENDA DE ALARMA Y DETECCIÓN	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
AI	TUBERIA EMPOTRADA EN TECHO O PARED, 20mmØ INDICADA EN PLANO SISTEMA DE ALARMA Y DETECCIÓN (DETECTORES Y ESTACION MANUAL).
⊙	DETECTOR DE HUMO
⊙	DETECTOR DE TEMPERATURA
⊙	PASANTE DE EVACUACION CON LUZ ESTROBOSCOPICA
⊙	ESTACION MANUAL
PACI	PANEL DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO

PROPIETARIO	Perú petro	
PROYECTO	SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO	
PLANO	DISTRIBUCION DE REDES DE ACI - 1ER PISO DESARROLLO CUARTO DE MAQUINAS	
UBICACION	PROFESIONAL	LAMINA
CALLE LUIS ALDANA Nº 320 DISTRITO DE SAN BORJA PROVINCIA Y DPTO. DE LIMA	Ing. OSCAR G. GARCIA CABRERA ESCALA: 1:25 FECHA: AGOSTO-2022	IE-02 2 DE 2



## ESPECIFICACIONES AGUA CONTRA INCENDIO

- 1.- TODA LA INSTALACION SERA EJECUTADA CONFORME A LA NORMA N.P.F.A. 14 INSTALACION DE STANDPIDE AND HOSE SYSTEMS.
- 2.- LAS TUBERIAS DEPRESIONAN AGUA CONTRA INCENDIO DE ACERO AL CARBONO ELECTRODOLADOS, CALIDAD ASTM 33 K 36, B.SCHEDULE 40 DE 300 psi., CON EXTREMOS SOLDADOS Y DIAMETROS DE NOMINAS ESTANDARIZADAS UNIDADES DE 1/2" A 2" CON LONGITUDES DE 10'.
- 3.- LAS TUBERIAS ENTERRADAS SERAN DE MATERIAL DE USO PARA SISTEMA CONTRAFUEGOS (PE 100, PN 16).
- 4.- LAS TUBERIAS IRAN PROTEGIDAS CON DOS CAPAS DE PINTURA ANTICORROSION Y PINTURA DE AISLAMIENTO DE PINTURA ESPESAL DE COLORES.
- 5.- EL PULIDO DE HIDRAULICA RED AGUA CONTRA INCENDIO A 300 psi., DURANTE 120 MINUTOS SIN EXISTIR PERDIDAS DE PRESION Y FUGAS.
- 6.- EN LAS LINEAS DE 2" Y DIAMETROS MENORES, SE EMPLEARAN CONEXIONES ROSCADAS DE FIERRO MALLEABLE DE CLASE 150 LBS. ALTERNATIVAMENTE SE PODRAN COLOCAR CONEXIONES RANURADAS.
- 7.- SOPORTES Y COLGADORES DE APUERO AL NFPA 13 CON CORTADORES ANTISISMICOS.

The floor plan of the basement (SOTANO) includes the following areas:

- REPOSITORIO 1 - ARCHIVO CENTRAL**: A long central storage area.
- ARCHIVO SEC GENERAL**: General security archive.
- ARCHIVO CORREDIZO**: Corridor archive.
- REVISION DE ARCHIVOS**: Archive review area.
- ARCHIVO**: Main archive area.
- Salida de Emergencia**: Emergency exit.
- Sala de Servidores 1**: Server room 1.
- AREA DE SOPORTE (Terceros)**: Support area (Third parties).
- KITCHENETTE ARCHIVO**: Archive kitchenette.

### PROTECCION TECHO DE CALAMNOS



PISO NATURAL COTA +0.00

0.15

Concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  ( $e = 0.15-0.20\text{m}$ )

VARIABLE

Material propio seleccionado

TUB. ACI HDPE Ø4"

Protección arena

0.25

0.10

Cama de Arena

1.10

DETALLE DE ZANJA PARA  
TUBERIA HDPE ENTERRADA

Escala: 1:10



LEYENDA A.C.I.	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TUBERÍA PARA AGUA CONTRA INCENDIO DE AGERO SCHEDULE 40
	TUBERÍA DE IMPULSION DE DRENAJE DE BOMBAS DE ACI 2" PVC C-10
	TUBERÍA DE AGUA POTABLE, EXISTENTE 3/4" PVC C-10
	TUBERÍA DE DESAGÜE EXISTENTE 4" PVC
	CRUZ
	TEE
	CODO 90°
	COLGADOR
	SIAMESA
	SALIDA DE SIAMESA EN LA PARED
	GABINETE CONTRA INCENDIO (VER DETALLE)

- ESPECIFICACIONES AGUA CONTRA INCENDIO**
- 1.- TODA LA INSTALACION SERA EJECUTADA CONFORME A LA NORMA N.F.P.A. 14 (INSTALLATION OF STANDPIPE AND HOSE SYSTEMS)
  - 2.- TUBERIAS Y ACCESORIOS AGUA CONTRA INCENDIO SERA DE ACERO AL CARBONO ELECTRODOADOS, CALIDAD ASTM A53 gr. B, SCHEDULE 40 DE 300 p.s.i. CON EXTREMOS SOLDADOS Y DIAMETROS DE NORMAS ESTABLECIDAS Y UNIONES CON EXTREMO ROSCADO (PARA VALVULAS).
  - 3.- LAS TUBERIAS ENTERRADAS SERAN DE MATERIAL HOPE DE USO PARA SISTEMA CONTRA INCENDIOS (PE 100, PN 16).
  - 4.- LAS TUBERIAS IRAN PROTEGIDAS CON DOS CAPAS DE PINTURA ANTICORROSIONA Y PINTADAS A DOS MANOS CON PINTURA ESMALTE DE COLOR ROJO.
  - 5.- PRUEBA HIDRAULICA RED DE AGUA CONTRA INCENDIO A 300 p.s.i. DURANTE 120 MINUTOS SIN EXISTIR PERDIDAS DE PRESION Y FUGAS.
  - 6.- EN LAS LINEAS DE 4" Y DIAMETROS MENORES, SE EMPLEARAN CONEXIONES ROSCADAS DE FIERRO MALLEABLE DE CLASE 150 LBS, ALTERNATIVAMENTE SE PODRAN COLOCAR CONEXIONES RANURADAS.
  - 7.- SOPORTES Y COLGADORES DE ACUERDO AL NFPA 113 CON SOPORTES ANTISISMICOS.

- NOTAS:**
- LAS MEDIDAS INDICADAS SON APROXIMADAS, ESTAS DEBERAN SER VERIFICADAS POR EL PROVEEDOR DEL EQUIPO
  - EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR LAS INTERFERENCIAS DE LAS REDES DE AGUA CONTRA INCENDIO CON LAS REDES TELEFONICAS, REDES DE AGUA POTABLE, REDES DE ALCANTARILLADO Y/O FIBRA OPTICA, A FIN DE NO AFECTAR LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.



W. CRISTÓBAL SÁNCHEZ  
INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUA CONTRA INCENDIO  
PROFESIONISTA N° 12345



## **MEMORIA DESCRIPTIVA - ARQUITECTURA**

### **GENERALIDADES**

La presente memoria describe, el inmueble ubicado en el distrito de San Borja, Provincia y Departamento de Lima, de propiedad de la empresa PERUPETRO S.A., tanto como su distribución en instalaciones actuales con el Uso de Oficinas Administrativas.

### **UBICACION**

El inmueble se edifica sobre un Lote ubicado en la Calle Luis Aldana N° 320 del distrito de San Borja, Provincia y Departamento de Lima.

### **EDIFICACION ESTADO ACTUAL**

El lote a tiene las siguientes dimensiones:

De frente	=	53.09 ml
Lado izquierdo	=	79.88 ml
Lado derecho	=	94.53 ml
De fondo	=	52.37 ml
Área del terreno	=	4,421.24 m <sup>2</sup>

En la actualidad el Inmueble se encuentra se encuentra ocupado por las instalaciones de PERUPETRO

### **CUADRO DE AREAS CONSTRUIDAS**

Sótano	=	249.19m <sup>2</sup>
Primer Piso	=	2,590.23 m <sup>2</sup>
Segundo Piso	=	675.04 m <sup>2</sup>
Total	=	3,514.26 m <sup>2</sup>

### **DISTRIBUCIÓN ARQUITECTÓNICA**

Está distribuida de la siguiente manera:



## **ESTACIONAMIENTOS**

Consta de 39 estacionamientos.

## **BLOQUE NORTE**

Primer Piso:

Consta de la siguiente distribución arquitectónica:

Sala de reuniones (4 salas), almacén de paneles, equipos y muebles (2 almacenes), SSHH hombres, SSHH, mujeres, Oficina Gerente de Supervisión de contratos, Gerente de Protección Ambiental y Comunidades, Pool de Oficinas, 4 almacenes de insumos de oficina en Bloque Norte chico

## **BLOQUE SUR**

Sótano:

Consta de la siguiente distribución arquitectónica:

Hall, Revisión de Documentos y Área de Archivo. Oficinas de Soporte

Primer Piso:

Consta de la siguiente distribución arquitectónica:

Caseta de vigilancia, Almacen de Control Patrimonial, Vestidores de trabajadores, 2 SSHH., pasadizo, Oficinas de Terceros, sala de UPS, Sala de Servidores, Almacen, Oficina de Revision de Documentos, Salas de Reuniones, Archivo, Sala de Tableros y Central Telefónica, 2 baterías de SSHH, kitchenette , SUM, almacén, baño de hombres, baño de mujeres, baño de discapacitados, Oficinas de Exploración , Oficinas de Archivo, Oficinas PLPR, CONT y PRCO,, baño de hombres y baño de mujeres

Segundo Piso:

Consta de la siguiente distribución arquitectónica:

Sala de personal temporal, oficina de SST, Asistente social, RHDE, Lactario, baño de hombres y baño de mujeres,

## **BLOQUE CENTRAL**

Primer Piso:

Consta de la siguiente distribución arquitectónica:

Hall, Sala de Espera, Tesorería, Sala de Fotocopiado, Recepción, SSHH hombres, SSHH mujeres, Salas de Reuniones, Contabilidad, cuarto de Estabilizador, Economato, Kitchenet, Deposito, SSHH hombres, SSHH mujeres, patio, dos baterías de baños, Oficinas RRPH, GFOD, Oficinas varias





Segundo Piso:

Consta de la siguiente distribución arquitectónica:

Presidencia del Directorio SSHH, kitchenette, Sala de Directorio, Secretaria General, Secretaria Presidencia Directorio, Secretaria Gerencia General, Sala atención Visitas, Gerencia General, SSHH. hombres y mujeres, SSHH. y Gerencia Legal. Baños de hombres, mujeres, kitchenette

### **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Muros: Ladrillo y Placas de Concreto

Techos: Losa Aligerada de Concreto (Parcialmente Bloque Norte y Central Techo de Calaminon



Pisos : Alfombra, Cerámico

Puertas y Ventanas: Puertas Contra placadas y Ventanas de Aluminio.

Revestimientos: Tarrajeo frotachado y con pintura lavable.

Baños: aparatos sanitarios y enchape blancos

Inst. Sanitarias y Eléctricas: Redes empotradas, Sistema de Agua Fría, Desagüe, Teléfono, Alumbrado y Tomacorriente, Corriente Trifásica, Redes de Sistemas, Pozo a Tierra

LOURDES KARIN MENDOZA C.  
ARQUITECTA  
CAP. 6821


MARIA DEL CARMEN ORIHUELA  
ARQUITECTA  
CAP. 8960

**PROYECTO:**

**INSTALACIONES ELECTRICAS DE LA RED DE AGUA  
CONTRA INCENDIOS EN BAJA TENSION DE LAS OFICINAS  
ADMINISTRATIVAS PERUPETRO S.A.**

**UBICACIÓN: LUIS ALDANA Nº 320 – DISTRITO SAN BORJA**

**PROPIETARIO:**

**PERU PETRO S.A.**

**MEMORIA DESCRIPTIVA**

**AGOSTO 2022**

## MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.0 GENERALIDADES

#### 1.1. OBJETIVO

El presente proyecto se refiere al diseño, de las instalaciones eléctricas para el Suministro de Energía Eléctrica al sistema de la Red de Agua Contra Incendio para el Local de oficinas administrativas, ubicado en Luis Aldana N° 320 del San Borja -Dpto de Lima de Propiedad de la Empresa PERUPETRO SA.

### 2.0 ALCANCES DEL PROYECTO

#### 2.1. DISEÑOS COMPRENDIDOS

- ◇ Diseño de una acometida independiente con suministro trifásico de 36KW con su respectivo Medidor de Energía y caja Toma tipo F1.para el Sistema Contra Incendio.
- ◇ Diseño de Acometida eléctrica en BT, desde el medidor de energía hasta el Tablero General de Distribución.TG-BACI
- ◇ Diseño de Tableros General y subtableros en Baja Tensión para el Control y mando y Protección de los Sistemas de agua contra incendio.
- ◇ Calculo de Alimentadores y circuitos de distribución para los Sistemas de Alumbrado, Tomacorrientes y Fuerza
- ◇ Especificaciones de Suministro de Equipos y Materiales Eléctricos.

### 3.0 DESCRIPCION DEL PROYECTO

#### 3.1. SISTEMA ELECTRICO.

- a) Se solicitará una acometida independiente con suministro trifásico de 36KW con su respectivo Medidor de Energía y caja Toma tipo F1. para el Suministro de Energía al Sistema Contra Incendio en baja tensión, 220VAC, 3Φ, 60Hz.

#### 3.2. CARGA INSTALADA Y MAXIMA DEMANDA

CUADRO DE CARGA DE TABLERO BOMBA DE AGUA CONTRA INCENDIOS TD-ACI				
DESCRIPCION	C.U (W)	P.I (W)	F.D (%)	M.D (W)
BOMBA DE AGUA CONTRA INCENDIOS 30HP 30x746x1.5w	33 570	33 570	100%	33 570
BOMBA JOCKEY 1HP	746	746	100%	746
VALVULAS DE FLUJO 4x 50w	50 C/U	200	100%	200
BOMBAS SUMERGIBLES DE DESAGUE 1HP	746 C/U(2)	1492	50%	746
TOTAL				35,262

CARGA A CONTRATAR CON EL CONSEJARIO 36KW

Nota: Se solicitará un nuevo Medidor de Energía Trifásico 220 Voltios para 36KW

### 3.3. DISTRIBUCION ELECTRICA GENERAL

- a) Se solicitará al Concesionario una Acometida independiente con suministro trifásico de 36KW con su respectivo Medidor de energía Trifásico y Caja Toma tipo F1, para el sistema Contra Incendio.
- b) Desde el Medidor de Energía para el suministro de Energía al Sistema Contra Incendio se alimentará al Tablero TG-BACI se instalará cable tipo N2XOH 3-1x 50mm<sup>2</sup> para 0.6/1KV a través de tubería de 50 mm Ø PVC-P
- c) Del tablero general TG-BACI se alimentará a los Tableros de la bomba Principal TD-ACI, Tablero para la bomba Jockey TD-BJ y Tablero de la bomba Sumidero TD-BS, con conductores de cobre tipo N2XOH; LSOH-80 (tierra), para 0.45/0.75KV a través de tuberías PVC-P.
- d) Circuitos de Distribución de alumbrado y tomacorrientes, serán con conductores de cobre tipo LSOHX-90 y LSOH-80, 750V. Estos circuitos, serán llevados hacia los puntos finales a través de tuberías de PVC-P.
- e) Sistema de Puesta a Tierra  
Teniendo en cuenta lo indicado por el C.N.E., se ha dispuesto de un pozo de tierra, ubicado en el Cuarto de Bombas, el cual deberá registrar un valor de resistencia menor a 25 Ohms.

### 3.4. SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA CONTRA INCENDIOS

#### Central de alarma contra incendio .

Existe un Panel de Alarmas Contra incendio instalado en la Caseta de Vigilancia. Se instalará un sistema de detección y alarma contra incendio, constituido por un pulsador manual, detector de humo, en el cuarto de bombas, controlados por el Panel de Control existente en la Caseta de Vigilancia..

#### Sistema de iluminación de emergencia

Que consiste en un equipo accionado con baterías para una autonomía de cuatro horas cuando no existe alimentación normal de energía, en el Cuarto de Bombas..

### 4.0 BASES DE DISEÑO, NORMAS Y CODIGOS DE REFERENCIA

Las instalaciones proyectadas se han diseñado tomando en consideración las prescripciones del Código Nacional de Electricidad.

### 5.0 DOCUMENTOS DEL PROYECTO

El presente Proyecto consta de los siguientes documentos:

- ◇ Memoria Descriptiva.
- ◇ Especificaciones Técnicas
- ◇ Planos.

### 6.0 RELACION DE PLANOS

I.E – 01 DISTRIBUCION DE REDES ELECTRICAS DE ACI.

I.E – 02 DISTRIBUCION DE REDES ELECTRICAS DE ACI. –DESARROLLO DE CUARTO DE MAQUINAS.



Handwritten signature and official stamp of the project engineer.



	<b>TANQUE CISTERNA USO DE AGUA CONTRA INCENDIO</b>	VERSIÓN	01
		FECHA	03/08/2022
		REALIZADO	<b>JLMS</b>

## **MEMORIA DESCRIPTIVA ESTRUCTURAL TANQUES CISTERNA USO DE AGUA CONTRA INCENDIO**

### **1 MEMORIA DESCRIPTIVA**

#### **1. ALCANCES DEL PROYECTO. -**

El presente proyecto corresponde la obra civil de un tanque de almacenamiento de agua del sistema contra incendio de 31.20m<sup>3</sup> para Perúpetro S.A.

#### **2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. -**

- El presente proyecto corresponde a un tanque cisterna de almacenamiento de agua del sistema contra incendio de 31.20 m<sup>3</sup> :
- Losa de Cimentación de Concreto Armado con impermeabilizante.
- Muros de Concreto Armado con impermeabilizante.
- Losa Superficial resistente al tránsito de vehículos medianos de tipo C2

#### **3. NORMAS Y REGLAMENTOS DE DISEÑO. -**

Las Normas empleada durante la ejecución de la obra civil del tanque cisterna del sistema contra incendio 31.20 m<sup>3</sup> Perúpetro S.A.

- E.020 Cargas.
- E.030 Diseño Sismo Resistente.
- E.050 Suelos y Cimentaciones.
- E.060 Concreto Armado.
- G.050 Seguridad durante la Construcción.

#### **4. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

Para la identificación del tipo de suelo en el análisis sísmico y diseño de la cimentación, se consideró un parámetro promedio geológico del distrito de san isidro los datos obtenidos.

Para el desarrollo de la presente estructura se consideró los siguientes valores:

- Capacidad portante del terreno: 2.00 kg/cm<sup>2</sup>. ( verificar en campo)
- Angulo de fricción interna: 29.7°.
- Peso específico del terreno: 1.48 ton/m<sup>3</sup>.
- Profundidad de cimentación: 3.85 m.
- Presencia de nivel freático: Ninguna.
- Agresividad del suelo: (Usar Cemento Tipo I o V).

#### **5. PARÁMETROS EMPLEADOS EN EL DISEÑO**

- Categoría de Uso: Categoría "A" Edificaciones Esenciales:

Factor U = 1.5 (Tabla N°5 - E.030-2016).

- De acuerdo con el RNE y la Norma de Diseño Sismo resistente, clasifica como suelo con perfil S2, con un factor S=1.05, Tp=0.6 seg. y TL=2.0 seg. (Tabla N°3 y 4 - E.030-2016)

- Se asume la zona con mayor sismicidad del territorio peruano, el cual corresponde a la Zona 4, por ende, el facto será: Z=0.45 (Tabla N°1 - E.030-2016).

### **6. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

	<b>TANQUE CISTERNA USO DE AGUA CONTRA INCENDIO</b>	VERSIÓN	01
		FECHA	03/08/2022
		REALIZADO	<b>JLMS</b>

Para efectos del análisis realizado a los reservorios, se han adoptado para los elementos estructurales los valores indicados a continuación:

- Concreto Armado:  $f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$  ( $E_c = 250\,998 \text{ kg/cm}^2$ ).
- Acero de refuerzo:  $f_y = 4\,200 \text{ kg/cm}^2$  ( $E_s = 2\,000\,000 \text{ kg/cm}^2$ ).

## 7. CARGAS

El código del ACI 350.3-01 Code Requirements for Environmental Engineering Concrete Structures considera para el análisis de estructuras que almacenan líquidos las cargas de:

- Carga muerta (D)
- Carga Viva (L)
- Carga por presión lateral del fluido (F)
- Carga de techo ( $L_r$ )
- Carga por presión lateral del suelo (H)

Para el análisis de la estructura se consideró el efecto de las cargas de gravedad, cargas de presión del suelo y cargas debido a la presión hidrostática del agua.

	<b>TANQUE CISTERNA USO DE AGUA CONTRA INCENDIO</b>	VERSIÓN	01
		FECHA	03/08/2022
		REALIZADO	<b>JLMS</b>

## 2 MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

### 2.1 OBJETIVO

La presente memoria de cálculo corresponde al análisis, cálculo y diseño estructural de Tanques cisterna para sistema contra incendio enterrados de 31.20m<sup>3</sup> de concreto armado, conforme con los planos del proyecto arquitectónico.

### 2.2 ALCANCE

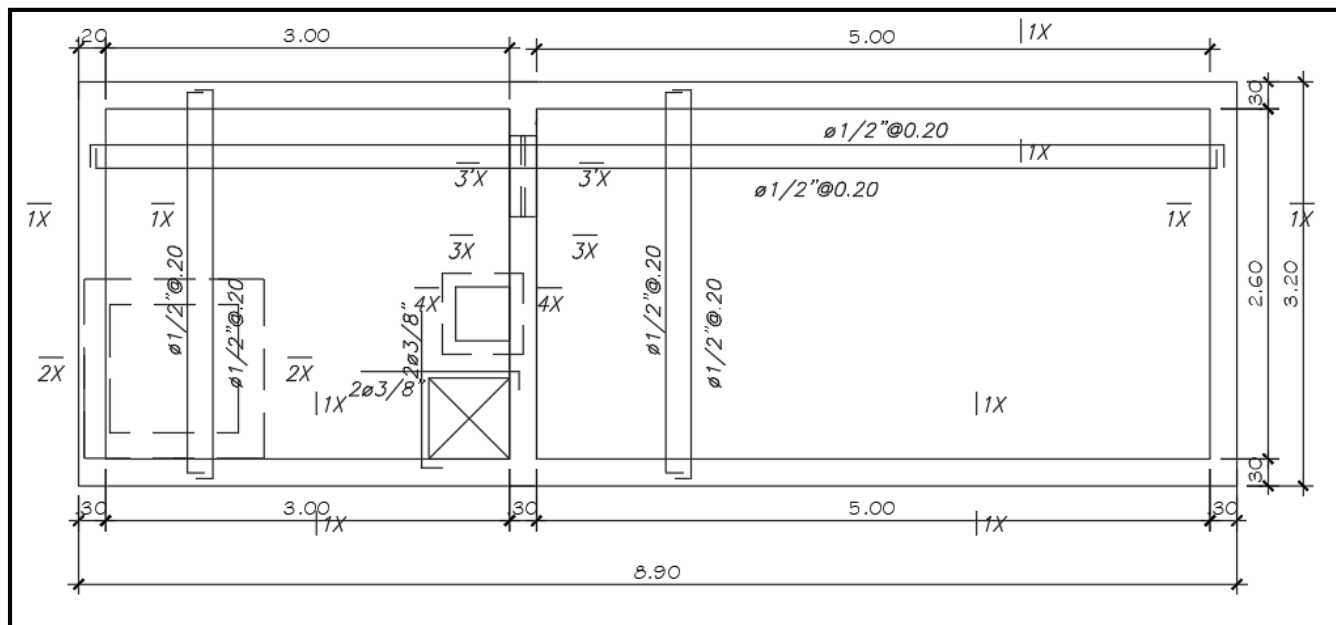
El proyecto estructural a desarrollar se basará en proponer medidas óptimas para el buen desempeño estructural de la estructura a diseñar; sometidas a cargas de gravedad, cargas de empuje activo del suelo, empuje de sobrecarga y empuje del agua contenida. Estas estructuras serán modeladas según los parámetros de la actual la Norma ACI 350.3-01 y la Norma E.030, teniendo en consideración las hipótesis de análisis asumidas indicadas en el Capítulo 3 correspondiente a los Criterios de Diseño.

### 2.3 DESCRIPCIÓN DEL PLANTEAMIENTO ESTRUCTURAL

Las estructuras proyectadas constan de una configuración rectangular de 8.60m x 3.00m con una altura de muro de 5.00m x 3.00m con una altura de muro de 3.80m. Los muros de concreto armado son de 20cm de espesor.

El techo es una losa maciza de 25cm. de espesor del tanque de 15 m<sup>3</sup> mientras que la losa de fondo es de 20cm de espesor.

**Ilustración 1 Planta techo de tanque de 31.20m<sup>3</sup>**







	<b>TANQUE CISTERNA USO DE AGUA CONTRA INCENDIO</b>	VERSIÓN	01
		FECHA	03/08/2022
		REALIZADO	<b>JLMS</b>

## 2.4 NORMATIVA APLICABLE

Norma Técnica de Edificación E.030: Diseño Sismo resistente. Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

Norma Técnica de Edificación E.060: Concreto Armado. Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

Seismic Design of Liquid-Containing Concrete Structures and Commentary (ACI 350.3-01)

## 2.5 CRITERIOS DE DISEÑO

El análisis estructural de cada estructura se realizó con el programa SAP2000 (Versión 21.1.0). La estructura fue analizada mediante un modelo tridimensional. En el análisis se supuso comportamiento lineal y elástico.

Los elementos de concreto armado (losa, muros y cimentación) se modelaron con elementos tipo. En el presente modelo se analizó considerando sólo los elementos estructurales, sin embargo, los elementos no estructurales han sido ingresados en el modelo como solicitaciones de carga debido a que no son importantes en la contribución de la rigidez y resistencia de la estructura.

## 2.6 ESTIMACION DE CARACTERISTICA DE SUELOS

Para la identificación del tipo de suelo en el análisis sísmico y diseño de la cimentación, se consideró un parámetro promedio geológico del distrito de san isidro los datos obtenidos.

Para el desarrollo de la presente estructura se consideró los siguientes valores:

- Capacidad portante del terreno: 2.00 kg/cm<sup>2</sup>. ( verificar en campo)
- Angulo de fricción interna: 30°.
- Peso específico del terreno: 1.80 ton/m<sup>3</sup>.
- Profundidad de cimentación: 3.85 m.
- Presencia de nivel freático: Ninguna.
- Agresividad del suelo: (Usar Cemento Tipo I o V).

## 2.7 PARÁMETROS EMPLEADOS EN EL DISEÑO

- Categoría de Uso: Categoría “A” Edificaciones Esenciales:  
Factor U = 1.5 (Tabla N°5 - E.030-2016).
- De acuerdo con el RNE y la Norma de Diseño Sismo resistente, clasifica como suelo con perfil S2, con un factor S=1.05, Tp=0.6 seg. y TL=2.0 seg. (Tabla N°3 y 4 - E.030-2016)
- Se asume la zona con mayor sismicidad del territorio peruano, el cual corresponde a la Zona 4, por ende, el factor será: Z=0.45 (Tabla N°1 - E.030-2016).

## 2.8 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Para efectos del análisis realizado a los reservorios, se han adoptado para los elementos estructurales los valores indicados a continuación:

- Concreto Armado:  $f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$  ( $E_c = 250\,998 \text{ kg/cm}^2$ ).
- Acero de refuerzo:  $f_y = 4\,200 \text{ kg/cm}^2$  ( $E_s = 2\,000\,000 \text{ kg/cm}^2$ ).

	<b>TANQUE CISTERNA USO DE AGUA CONTRA INCENDIO</b>	VERSIÓN	01
		FECHA	03/08/2022
		REALIZADO	<b>JLMS</b>

## 2.9 CARGAS

El código del ACI 350.3-01 Code Requirements for Environmental Engineering Concrete Structures considera para el análisis de estructuras que almacenan líquidos las cargas de:

- Carga muerta (D)
- Carga Viva (L)
- Carga por presión lateral del fluido (F)
- Carga de techo (Lr)
- Carga por presión lateral del suelo (H)

Para el análisis de la estructura se consideró el efecto de las cargas de gravedad, cargas de presión del suelo y cargas debido a la presión hidrostática del agua.

## 2.10 CARGAS DE GRAVEDAD

Las cargas permanentes y sobrecargas son aquellas que indican el RNE, Norma de Cargas E.020.

**Carga Muerta.** - Considerado como el peso propio de cada elemento de la edificación.

- Peso del concreto = 2,400 kg/m<sup>3</sup>.
- Peso de acabados = 100 kg/m<sup>2</sup>.
- Peso de losa maciza e=0.25 m + = 600 kg/m<sup>2</sup>.

**Carga Viva.** - Las cargas vivas empleada se aplicará en la losa de techo:

- Sobrecarga de 500 Kg/m<sup>2</sup> (techos)

## 2.11 CARGAS LATERALES

Los muros de cisternas son diseñados ante cargas de empuje activo del terreno, PE y sobrecargas presentes en nivel superior del suelo Ps/c, así como el empuje del agua, siendo el caso crítico el análisis de la cisterna vacía.

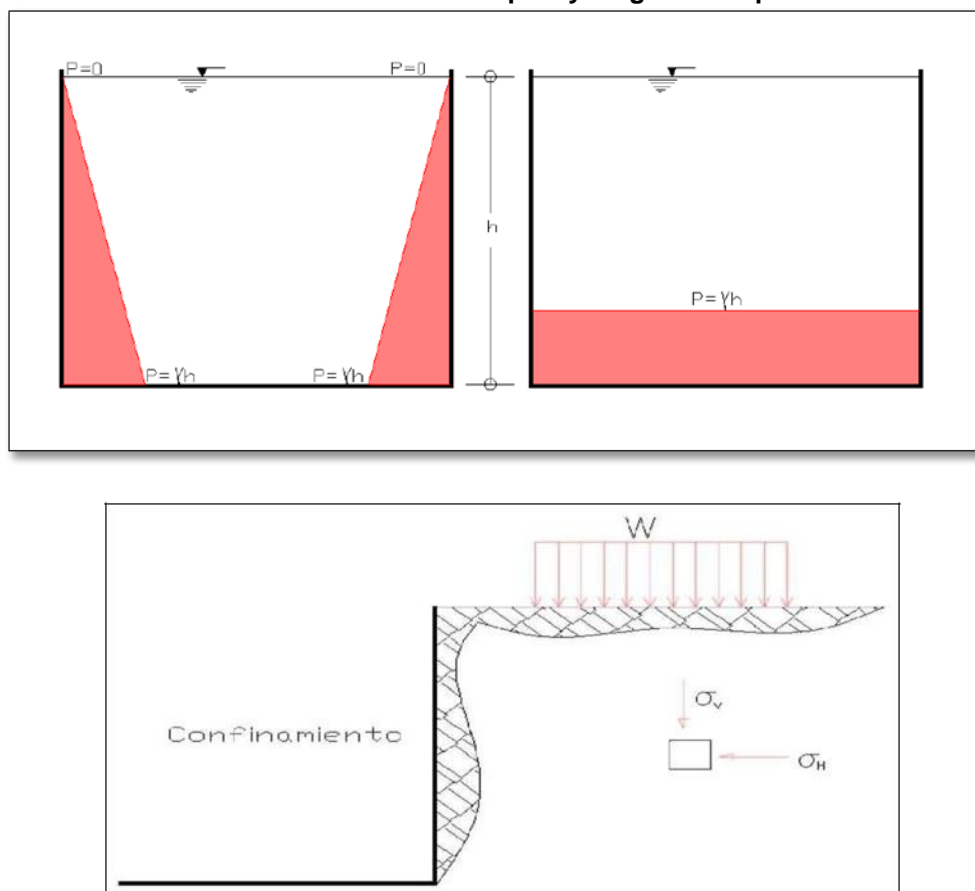
Se empleará una distribución triangular para la presión del suelo y una distribución constante de la sobrecarga. Para el diseño por flexión y corte se amplificará el empuje por un factor de 1.7 por ser una carga activa, por ende, las cargas aplicadas al muro de cisterna serán:

$$P_E = K_a \gamma H$$

$$P_{s/c} = K_a s/c$$

	<b>TANQUE CISTERNA USO DE AGUA CONTRA INCENDIO</b>	VERSIÓN	01
		FECHA	03/08/2022
		REALIZADO	<b>JLMS</b>

**Ilustración 5 Detalle de muro tanques y diagrama de presiones**



Dónde:

- $K_a$  = Coeficiente activo del suelo.
- $\gamma$  = Peso específico del suelo.
- s/c = Sobrecarga en el nivel superior del muro.
- $H$  = Profundidad del muro de cisterna.

Los muros de cisterna se modelan de dos formas dependiendo del comportamiento, como una viga continua (elemento frame) tomando como apoyo las losas de piso o como una losa (elemento shell) considerando como restricciones los bordes del muro, las losas de piso o la cimentación del muro.

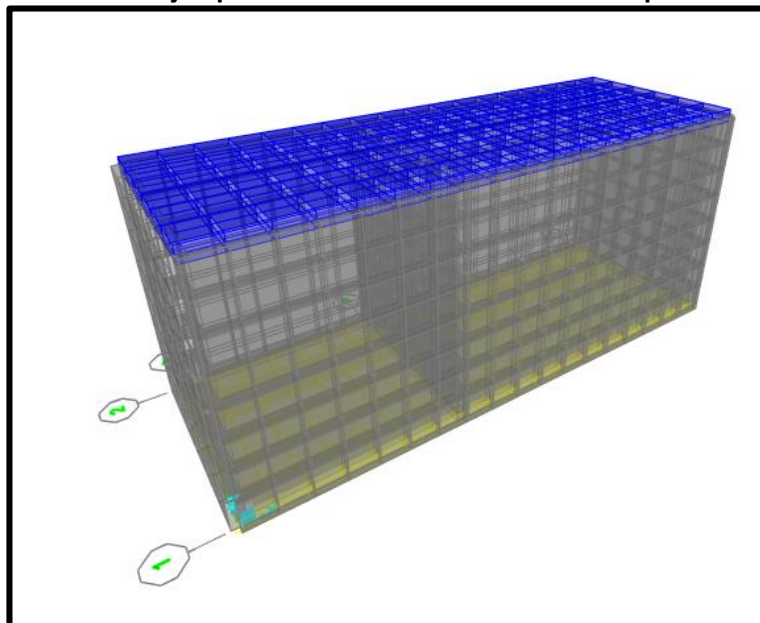
El modelo de viga continua (frame), es aplicable cuando los muros se comportan en una dirección, ello sucede cuando la relación de la longitud mayor respecto a la longitud es menor del paño de muro es mayor a 2 ( $L_{\text{mayor}}/L_{\text{menor}} \geq 2$ ).

El modelo de losa (Shell), es aplicable cuando los muros se comportan en dos direcciones, ello sucede cuando la relación de la longitud mayor respecto a la longitud menor del paño de muro es menor a 2 ( $L_{\text{mayor}}/L_{\text{menor}} \leq 2$ ).

Un método general en caso no se tenga claro el comportamiento de los muros consiste en desarrollar un modelo tridimensional de la configuración de los sótanos, como se aprecia en la figura 4, para determinar con mayor exactitud las fuerzas de diseño.

	<b>TANQUE CISTERNA USO DE AGUA CONTRA INCENDIO</b>	VERSIÓN	01
		FECHA	03/08/2022
		REALIZADO	<b>JLMS</b>

**Ilustración 6: Ejemplo de modelo tridimensional tanque 31.20 m3**



Según la norma peruana E.060, el espesor mínimo para muros de sótano es de 20cm. El dimensionamiento final del espesor será calcula en la etapa de diseño el cual está relaciona directamente con la resistencia del corte.

- Se determina el cortante último,  $V_u$  para un ancho de muro de 1 metro.
- La resistencia de corte del muro para 1 metro de ancho, se determina de la misma forma que una losa maciza  $\phi V_c = 0.53 \sqrt{f'_c} (e-r)$ .

Donde "e" es el espesor del muro y "r" el recubrimiento interior. Finalmente, si  $\phi V_c \geq V_u$ , se dará por aceptado el espesor del muro.

- El muro estará armado por doble malla vertical y horizontal que sea mayor a la cuantía mínima de 0.0030 para la malla vertical y 0.0030 para la horizontal.
- La máxima separación del refuerzo vertical y horizontal será 3e o 30cm.
- Para el diseño por flexión, se calcula el momento último en el muro para un ancho de 1 metro y en las zonas donde sea mayor al momento resistente de la malla distribuida se incluirán los bastones adicionales.

## 2.12 COMBINACIONES DE CARGAS DE DISEÑO EN CONCRETO ARMADO

Para determinar la resistencia nominal requerida, se emplearon las siguientes combinaciones de cargas:

Combinación 1: 1.40 D + 1.70 L +1.70 F

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

	<b>TANQUE CISTERNA USO DE AGUA CONTRA INCENDIO</b>	VERSIÓN	01
		FECHA	03/08/2022
		REALIZADO	<b>JLMS</b>

**Tabla 1: Factores de reducción de resistencia**

Solicitud	Factor f de Reducción
- Flexión	0.9
- Tracción y Tracción + Flexión	0.9
- Cortante	0.85
- Torsión	0.85
- Cortante y Torsión	0.85
- Compresión y Flexo compresión	0.7

Fuente: Programa Nacional de Saneamiento Rural

## 2.13 MEMORIA DEL CÁLCULO

### 2.13.1 Criterios de estructuración y dimensionamiento

#### Calidad del Concreto

La Norma E.060 de Concreto Armado en la siguiente ilustración, recomienda una máxima relación agua cemento y una resistencia a la compresión mínima según la condición de exposición a la que estará sometida la estructura.

**Ilustración 8: Requisitos para condiciones especiales de exposición.**

Condición de la exposición	Relación máxima agua - material cementante (en peso) para concretos de peso normal *	$f'_c$ mínimo (MPa) para concretos de peso normal o con agregados ligeros*
Concreto que se pretende tenga baja permeabilidad en exposición al agua.	0,50	28
Concreto expuesto a ciclos de congelamiento y deshielo en condición húmeda o a productos químicos descongelantes.	0,45	31
Para proteger de la corrosión el refuerzo de acero cuando el concreto está expuesto a cloruros provenientes de productos descongelantes, sal, agua salobre, agua de mar o a salpicaduras del mismo origen.	0,40	35

Fuente: Programa Nacional de Saneamiento Rural

La resistencia del concreto a la compresión  $f'_c$  para reservorios será de 280 kg/cm<sup>2</sup> y una relación máxima de agua cemento igual a 0.50.

#### Determinación de límites de exposición

En el ACI 350.3-01, para estructuras de retención de líquidos, la exposición ambiental normal se define como la exposición a líquidos con un pH superior a 5, o la exposición a soluciones de sulfato menor a 1000ppm. Una exposición ambiental severa excede estos límites.

	<b>TANQUE CISTERNA USO DE AGUA CONTRA INCENDIO</b>	VERSIÓN	01
		FECHA	03/08/2022
		REALIZADO	<b>JLMS</b>

Esta determinación es importante para poder definir el tipo de cemento a utilizar en el concreto. Para el presente diseño se está considerando condiciones severas por lo que se emplea cemento tipo V.

### Espesores mínimos

Para un adecuado comportamiento el ACI 350.3-01 recomienda:

Espesor mínimo de muros de 20cm (Norma E.060)

Muros con altura mayor a 3.00m utilizar un espesor de pared de 30cm como mínimo.

Separación máxima del refuerzo: 30cm.

### Recubrimientos mínimos

Se define como recubrimiento mínimo al espesor de concreto de protección para el acero de refuerzo, el ACI 350.3-01 (tabla 7.7.1) recomienda para concreto no presforzado los recubrimientos mínimos descritos:

**Ilustración 8: ACI 350.3-01**

Condiciones	Recubrimiento mínimo (cm)
<b>LOSAS</b>	
- Para condiciones secas:	
Varillas #11 y menores	2.00
Varillas #14 a #18	4.00
- Superficies de concreto en contacto con el terreno, agua, intemperie y/o aguas servidas vaciadas contra encofrado; y concreto en elementos apoyados sobre losas de cimentación o que soportan terreno:	
Varillas #5 y menores	4.00
Varillas #6 a #18	5.00
<b>MUROS</b>	
- Para condiciones secas:	
Varillas #11 y menores	2.00
Varillas #14 a #18	4.00
- Superficies de concreto en contacto con el terreno, agua, intemperie y/o aguas servidas vaciadas contra encofrado:	
Tanques circulares.	5.00
Otros.	5.00
<b>ZAPATAS Y PLATEAS</b>	
- En la superficie y en el fondo de losas de concreto vaciadas contra encofrado.	5.00
- Superficies de concreto vaciadas contra terreno y en contacto con él.	7.50
- Parte superior de zapatas y zapatas sobre pilotes.	5.00

Fuente: Programa Nacional de Saneamiento Rural

- Recubrimiento en losa de techo = 2.00cm
- Recubrimiento en muros en contacto con terreno = 5.00cm
- Recubrimiento en muros en contacto con agua = 5.00cm
- Recubrimiento en losa de fondo = 5.00cm
- Recubrimiento en zapata = 10.00cm
- Recubrimiento en zapata = 10.00cm

### 2.13.2 Modelación del reservorio en el programa de análisis

Se asignó las cargas de gravedad tanto como carga muerta y viva, así como las presiones hidrodinámicas e hidrostáticas para el cálculo de los momentos y cortantes últimos actuantes en los muros y losas para el diseño estructural.

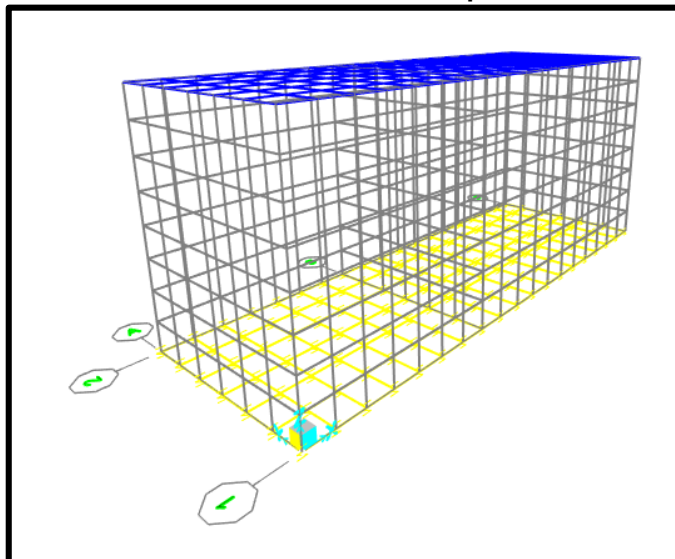
Cargas de gravedad asignadas a losa de techo:

- Acabados = 100 kg/m<sup>2</sup>

	<b>TANQUE CISTERNA USO DE AGUA CONTRA INCENDIO</b>	VERSIÓN	01
		FECHA	03/08/2022
		REALIZADO	<b>JLMS</b>

- Carga Viva = 1000 kg/m<sup>2</sup>

**Ilustración 9: Modelo de tanque 31.20 m<sup>3</sup>**



Los muros de cisterna son diseñados ante cargas de empuje del terreno, para ello se consideró una presión triangular, donde se usaron los valores obtenidos en el estudio de suelos. El diseño por flexión y corte se realizan a partir de la carga ultima con un factor de amplificación de 1.7 por ser una carga activa

$$P = 1.7 K_a \gamma x H$$

Dónde:

- P = Presión del terreno (ton/m<sup>2</sup>)
- K<sub>a</sub> = Coeficiente activo del terreno
- Y = Peso específico del terreno (ton/m<sup>3</sup>)
- H = Profundidad del terreno (m)

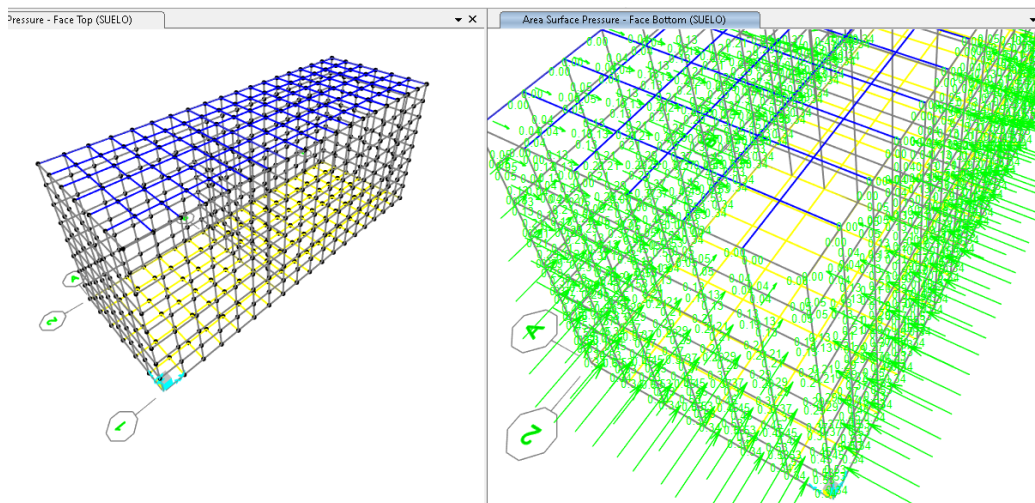
Del estudio de Suelos se obtuvieron los siguientes datos:

- K<sub>a</sub> = tan<sup>2</sup>(45°-Ø/2) → Varía de 0.49 a 0.22
- Y = 2.00 ton/m<sup>3</sup>
- P = 1.7x0.49x2.00Xh
- P = 1.67H (ton/m<sup>2</sup>)



	<b>TANQUE CISTERNA USO DE AGUA CONTRA INCENDIO</b>	VERSIÓN	01
		FECHA	03/08/2022
		REALIZADO	<b>JLMS</b>

**Ilustración 10: Aplicación de empuje de suelo tanque de 31.20 m3**



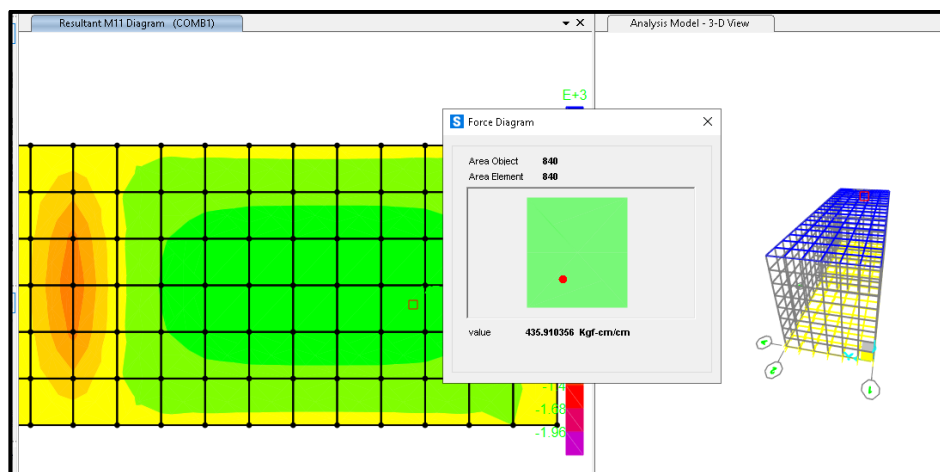
Se considerará una sobrecarga de 250kg/m2 en el nivel natural del terreno, por ende, el empuje sobre el muro de cisterna es:

- $P_{s/c} = 1.7 \times 0.49 \times 0.25$
- $P_{s/c} = 0.21 \text{ (ton/m}^2\text{)}$

El muro intermedio separador del eje B se diseñará por acción de empuje del agua ya que esta no está en contacto con el suelo.

- $P_{\text{agua}} = 1.7 \times 1.00 \times H$
- $P_{\text{agua}} = 1.7H \text{ (ton/m}^2\text{)}$

**Ilustración 11: Diagrama de momento de flexión en muros y losas Vol.=31.20m3.**



	TANQUE CISTERNA USO DE AGUA CONTRA INCENDIO	VERSIÓN	01
		FECHA	03/08/2022
		REALIZADO	JLMS

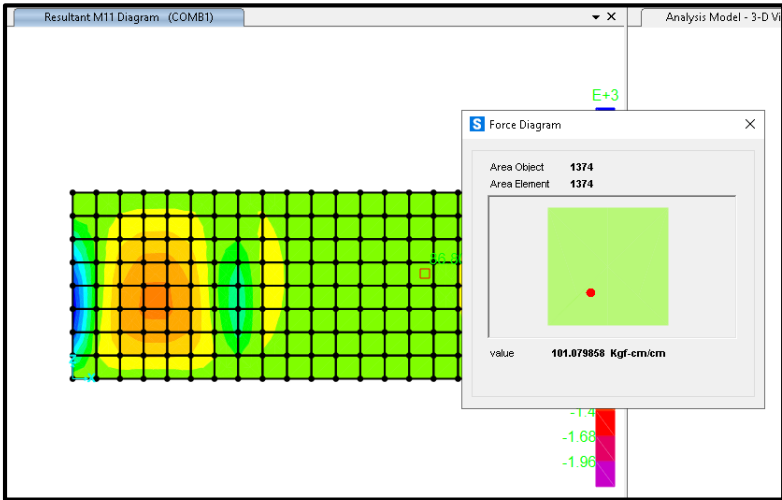
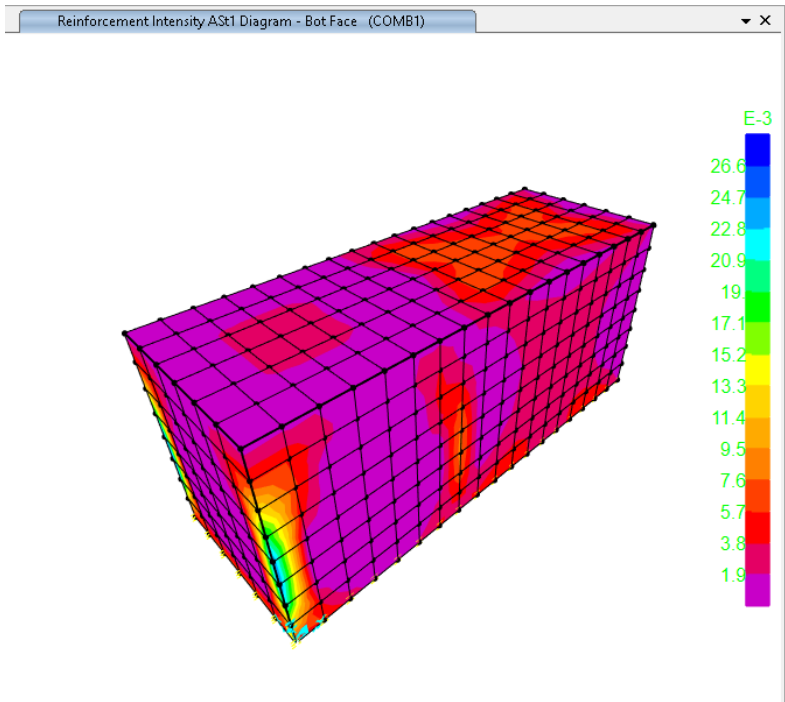
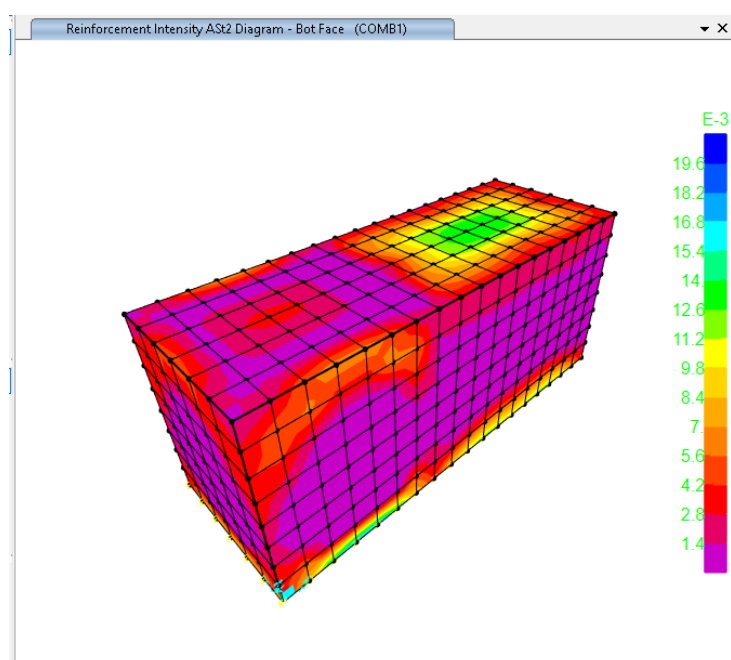


Ilustración 15: Diagrama de momento de flexión en muros y losas Vol.=31.20m3.



	<b>TANQUE CISTERNA USO DE AGUA CONTRA INCENDIO</b>	VERSIÓN	01
		FECHA	03/08/2022
		REALIZADO	<b>JLMS</b>



Diseño en concreto armado de tanque

### **Diseño de los muros de cisterna (e=30cm)**

El diseño de los muros de concreto armado verificará el momento último de flexión a partir del modelo tridimensional.

Así mismo, el cálculo de la armadura del muro verificará las condiciones mínimas de servicio, es decir, evitar el agrietamiento y fisuración en los muros y losas por solicitaciones de flexión y tracción.

Área de acero mínimo por contracción y temperatura:

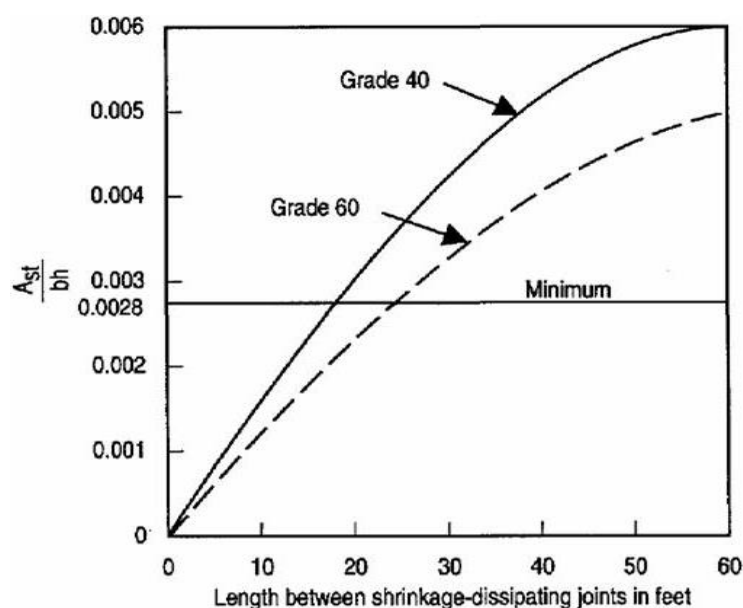
En función a la longitud del muro entre juntas se determina la cuantía de acero por temperatura.

Cuantía de temperatura = **0.003**

- Ø1/2"@ .20m (2 malla)

**Ilustración 18: Relación deformación – temperatura**

	<b>TANQUE CISTERNA USO DE AGUA CONTRA INCENDIO</b>	VERSIÓN	01
		FECHA	03/08/2022
		REALIZADO	<b>JLMS</b>



Fuente: Programa Nacional de Saneamiento Rural

Espaciamiento máximo para evitar el agrietamiento: Para un ancho máximo de grieta de 0.33mm, empleando las siguientes expresiones:

$$s_{max} = \left( \frac{107046}{f_s} - 2C_c \right) \frac{w}{0.041}$$

$$s_{max} = 30.5 \left( \frac{2817}{f_s} \right) \frac{w}{0.041}$$

Se empleará un espaciamiento máximo de:  $s_{max} = 26 \text{ cm}$ .

- Se usará Ø1/2" @ .20m (2 malla)

**Del modelo tridimensional:**

- Momento ultimo máximo M11 = -3.49 ton.m
- Momento ultimo máximo M22 = -0.76 ton.m
- Cortante ultimo máximo  $V_{máx.} = 5.90 \text{ ton}$ .
- El momento resistente de la malla Ø1/2" @ 0.20m = **5.10 ton.m**
- El cortante resistente de muro de 0.20m = **15.52 ton**
- Por lo tanto, la malla empleada cubre las solicitaciones de empuje del terreno.

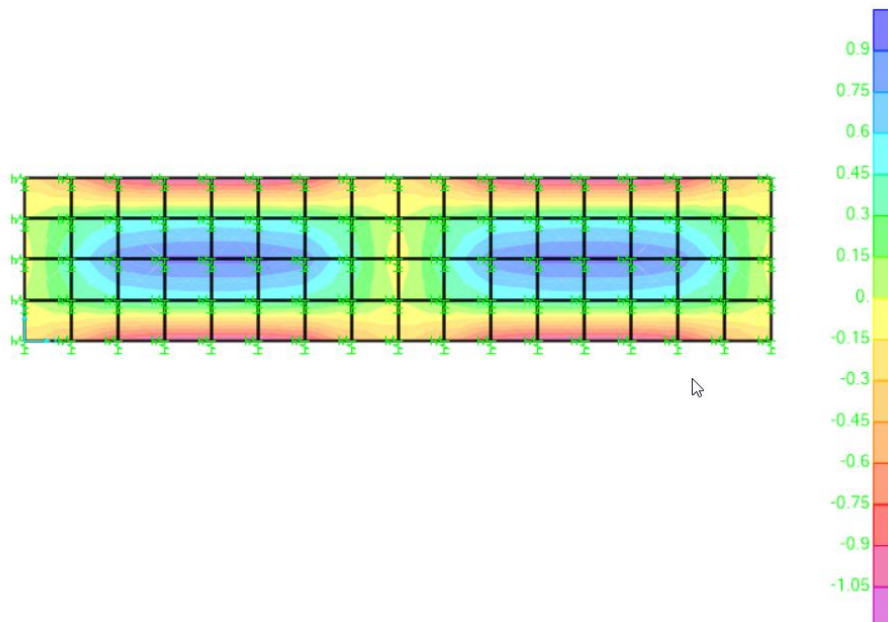
### **Diseño de losa de techo (e=25cm) Tanque 31.20 m3**

El diseño de la losa de techo de concreto armado verificará el momento último de flexión a partir de las cargas de gravedad y el control del agrietamiento y fisuración.

**Ilustración 19: Diagrama de momentos en losa de techo Vol.=31.20 m3.**

	<b>TANQUE CISTERNA USO DE AGUA CONTRA INCENDIO</b>	VERSIÓN	01
		FECHA	03/08/2022
		REALIZADO	<b>JLMS</b>

Resultant M22 Diagram (COMB3 - Max) x



- Momento ultimo máximo =1.00 ton.m→ Ø1/2'@ 0.71m (1 malla inferior)
- Cuantía por temperatura=0.003→ Ø1/2''@ .20m (1 malla superior)
- Se usará Ø1/2''@ .20m (malla inferior)

### **Diseño de losa de fondo tanque 31.20m3**

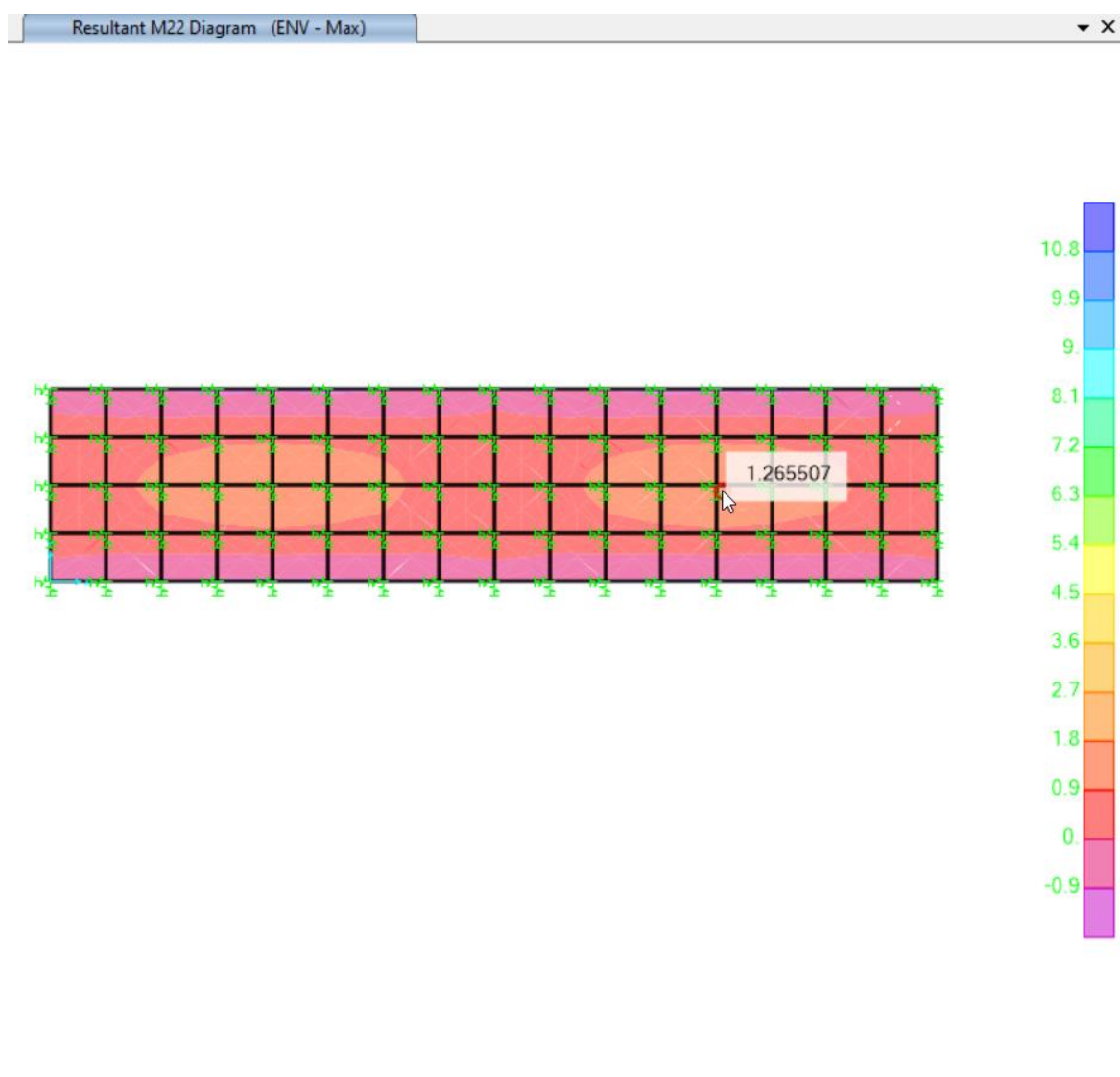
El diseño de la losa de fondo de concreto armado para la cisterna verificara el momento último de flexión a partir de las cargas de gravedad y el control del agrietamiento y fisuración.

Se modela la losa de cimentación y la zapata del muro como elemento Shell, al cual se le aplicara la máxima reacción del suelo, considerando el caso más crítico.

Reacción ultima del suelo =1.4D+1.7L =1.5Qadm=1.5\*19.7ton/m2=29.55ton/m2

**Ilustración 21: Momentos de flexión en cimentación Vol.= 31.20m3.**

	<b>TANQUE CISTERNA USO DE AGUA CONTRA INCENDIO</b>	VERSIÓN	01
		FECHA	03/08/2022
		REALIZADO	<b>JLMS</b>



- Momento ultimo máximo positivo=1.27 ton.m→  $\varnothing 3/8'' @ .23\text{m}$  (malla superior)
- Cuantía por temperatura=0.003→  $\varnothing 3/8'' @ .35\text{m}$  (2 malla)
- Espaciamiento maximo por agrietamiento=0.25m
- Se usará  $\varnothing 3/8'' @ .20\text{m}$  (doble malla) en losa de fondo

### **Diseño de losa de fondo tanque 15 m3**

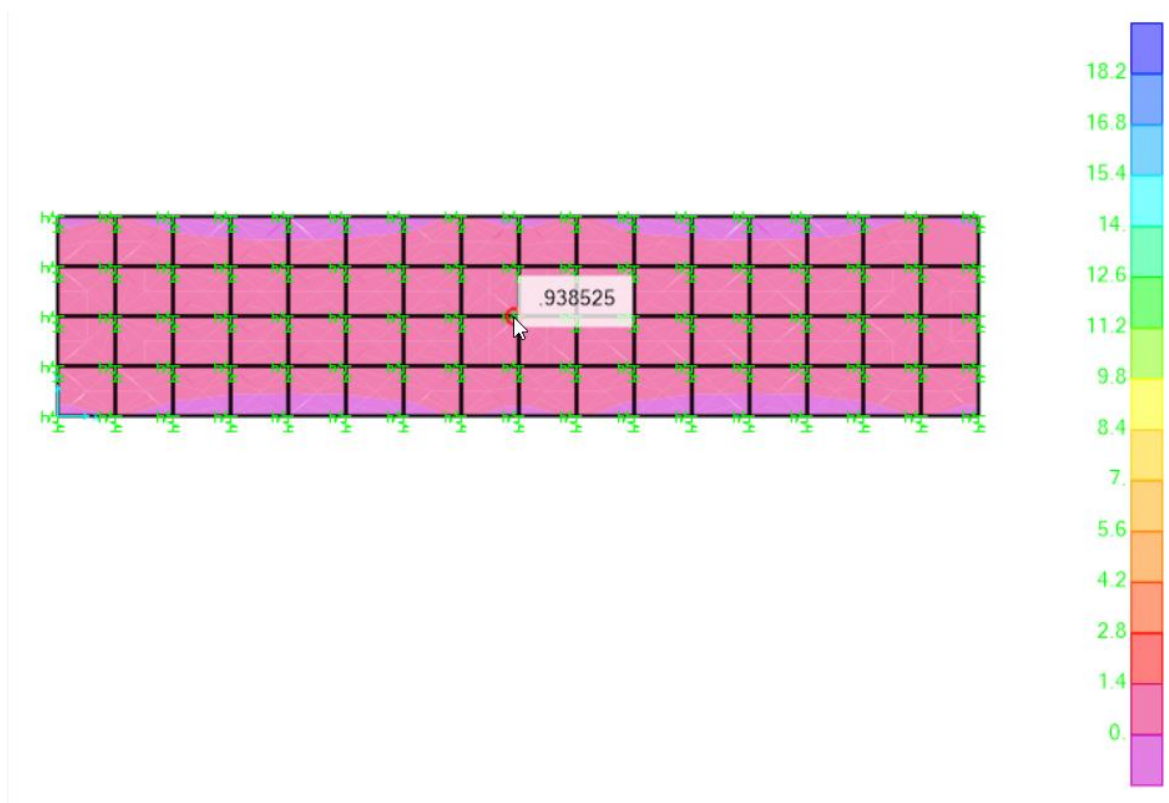
El diseño de la losa de fondo de concreto armado para la cisterna verificara el momento último de flexión a partir de las cargas de gravedad y el control del agrietamiento y fisuración.

Se modela la losa de cimentación y la zapata del muro como elemento Shell, al cual se le aplicara la máxima reacción del suelo, considerando el caso más crítico.

Reacción ultima del suelo =  $1.4D + 1.7L = 1.5Q_{adm} = 1.5 * 19.7 \text{ ton/m}^2 = 29.55 \text{ ton/m}^2$

**Ilustración 22: Momentos de flexión en cimentación Vol.= 15m3.**

	<b>TANQUE CISTERNA USO DE AGUA CONTRA INCENDIO</b>	VERSIÓN	01
		FECHA	03/08/2022
		REALIZADO	<b>JLMS</b>



- Momento ultimo máximo positivo=0.94 ton.m→  $\varnothing 3/8'' @ .23\text{m}$  (malla superior)
- Cuantía por temperatura=0.003→  $\varnothing 3/8'' @ .25\text{m}$  (2 malla)
- Espaciamiento máximo por agrietamiento=0.25m
- Se usará  $\varnothing 3/8'' @ .20\text{m}$  (doble malla) en losa de fondo

#### **Resumen del acero de refuerzo tanque 60 m3**

- Muros:  $\varnothing 5/8'' @ 0.15\text{m}$  (Doble malla)
- Losa de techo:  $\varnothing 1/2'' @ 0.20\text{m}$  (Malla inferior)
- Losa de fondo:  $\varnothing 3/8'' @ 0.20\text{m}$  (Doble malla)

#### **Resumen del acero de refuerzo tanque 15 m3**

- Muros:  $\varnothing 1/2'' @ 0.25\text{m}$  (Doble malla)
- Losa de techo:  $\varnothing 1/2'' @ 0.20\text{m}$  (Malla inferior)
- Losa de fondo:  $\varnothing 3/8'' @ 0.20\text{m}$  (Doble malla)

### **2.14 CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL**

La presente memoria de cálculo es un ejemplo del diseño de la estructura de tanque cisterna subterráneo, por lo tanto, el ingeniero estructural es responsable de uso de la presente información tomando en cuenta todos los supuestos asumidos en el presente diseño.

	<b>TANQUE CISTERNA USO DE AGUA CONTRA INCENDIO</b>	VERSIÓN	01
		FECHA	03/08/2022
		REALIZADO	<b>JLMS</b>

Este documento puede utilizarse como una plantilla para presentar la memoria de cálculo estructural, cambiando los datos referentes al proyecto en particular.

A continuación, se describe consideraciones generales que el ingeniero responsable debe tener en cuenta para el diseño y ejecución en relación al aspecto estructural.

- La capacidad portante del presente diseño es de 2.00 kg/cm<sup>2</sup>. Es un valor bajo y desfavorable. Para capacidades portantes menores es preferible ubicar en otra zona, mejorar el suelo o cimentar sobre suelo de mayor capacidad (mayor profundidad).
- El ángulo de fricción interna, la cohesión y el peso específico de terreno son propiedades asociadas a la granulometría y/o tipo de suelo, e influyen solo en el peso sobre la cimentación y la capacidad de carga del suelo.
- El presente diseño considera el factor de Zona 4 y el perfil de tipo S2<sup>1</sup>. Valores asumidos por ser condiciones sísmicas desfavorables en nuestro país.
- Ninguna cisterna podrá usar un concreto de resistencia de diseño menor a 280 kg/cm<sup>2</sup>.
- Las cargas asumidas en el presente diseño son las más incisivas para nuestro medio, por lo tanto, son las mínimas a considerar. Sin embargo, debido a los acontecimientos climáticos suscitados en nuestro país y al tipo de proyecto en particular, el ingeniero estructural debe tener en cuenta otros tipos de carga de ser necesario.
- El Factor de Uso asumido corresponde a la Categoría "A" Edificaciones Esenciales. Este factor siempre se mantendrá en esta categoría, en caso de modificación de la norma de diseño Sismo resistente, los reservorios siempre tendrán la clasificación de edificaciones esenciales por la importancia del agua para el ser humano.



Jorge Luis Mendoza Silva  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 31339

<sup>1</sup> Norma Técnica de Edificación E.030: Diseño Sismo resistente. Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)



# **MEMORIA DE CALCULO DE SISTEMA CONTRA INCENDIO**

OFICINAS ADMINISTRATIVAS PERU PETRO

**PROYECTO :**     *OFICINAS ADMINISTRATIVAS PERU PETRO*

## **1. INTRODUCCIÓN:**

Se presentan los cálculos de los componentes del sistema de ACI, que son plasmados en la memoria descriptiva.

## **2. NORMAS:**

Como base técnica para definir los parámetros de diseño, así como el tipo y grado de protección para los distintos ambientes del proyecto, se han tomado como lineamiento lo indicado en las siguientes normas el RNE y NFPA:

- Reglamento Nacional de Edificaciones - A.130 Requisitos de seguridad.

La NFPA (National Fire Protection Association) es reconocida alrededor del mundo como la fuente autorizada principal de conocimientos técnicos, datos y consejos para el consumidor sobre la problemática del fuego y la protección y preservación.

- NFPA 14 - Norma para la Instalación de Sistemas de Tubería Vertical y de Mangueras.
- NFPA 20 - Norma para la instalación de bombas estacionarias de protección contra incendios.

## **3. ALCANCES**

El alcance del presente diseño consiste en la proyección de la red de agua para el sistema contra incendios del total de las áreas de la “Oficinas Administrativas de Perú Petro”.

Según la Norma A.130 del Reglamento Nacional de Edificaciones en el capítulo VIII – Comercio, deberán cumplir con los siguientes requisitos de seguridad:

Requisitos mínimos de seguridad para oficinas según norma A.130

REQUISITOS MINIMOS	Planta Techada menor a 280 m <sup>2</sup>	Planta Techada mayor a 280 m <sup>2</sup> y 560 m <sup>2</sup>	Planta Techada mayor a 560 m <sup>2</sup>
Sistema de detección y alarma de incendios centralizado			
1. Hasta 4 niveles	Solo alarma	obligatorio	obligatorio
2. Mas de 5 niveles	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Señalización e iluminación de emergencia	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Extintores portátiles	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Red húmeda de agua contra incendios y gabinetes de mangueras			
1. Hasta 4 niveles	-	-	obligatorio
2. Mas de 5 niveles	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Sistema automático de rociadores			
1. Hasta 4 niveles	-	-	obligatorio
2. Mas de 5 niveles	obligatorio	obligatorio	obligatorio

El proyecto del Sistema de Agua Contra Incendios comprenderá:

- Suministro en instalación de la bomba contra incendios, bomba jockey, y tuberías dentro del cuarto de bombas.
- Montantes del sistema.
- Red de gabinetes contra incendio.
- Válvulas de toma para el Cuerpo General de bomberos Voluntarios del Perú (CGBVP)
- Válvulas, accesorios y soportes del sistema.

#### 4. UNIDADES

Cuadro N° 1 – Unidades

Equivalencias		
1 GPM	0.061	l/s
1ft <sup>2</sup>	0.09	m <sup>2</sup>
1 ft	0.30	m
1 PSI	0.70	mca
1 pulg	0.03	m
1GPM/F2	40.75	LPM/M2

#### 5. VOLUMEN DE AGUA REQUERIDO

##### DETERMINACION DE VOLUMEN DE AGUA PARA GABINETES

Para la determinación del volumen del suministro de agua requerido para la extinción de incendios se utilizó el procedimiento de cálculo establecido en el estándar NFPA 14.

##### Procedimiento de cálculo

La edificación se clasificó como **Riesgo Ligero** por ser áreas de oficinas administrativas.

El volumen de agua requerido se calcula en base a lo indicado en el Capítulo 9 “Suministro mínimo para sistemas Clase II” del estándar NFPA 14.

- Escogemos un tiempo de operacion del sistema: 30 minutos

Clase de Riesgo: **Ligero**

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
<b>1</b>	<b>Para Gabinetes</b>		
	Caudal	GPM	<b>250</b>
	Tiempo	minutos	30
	<b>Demanda de Agua</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>28.39</b>
<b>Demanda Total</b>		<b>m<sup>3</sup></b>	<b>28.39</b>

<b>DEMANDA TOTAL DE AGUA CONTRA INCENDIOS</b>	<b>28.39</b>	m <sup>3</sup> /día
---	--------------	---------------------

## **ALMACENAMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS**

Al ser un sistema de mangueras solo consideramos el volumen de tuberías verticales.

Para el almacenamiento de agua contra incendio se considera el volumen mínimo para combatir incendios.

Vol ACI necesario = 28.39 m<sup>3</sup>/día

Las dimensiones de esta cisterna se indican a continuación:

Se considera un volumen de **31.20 M3**

### **DIMENSIONES DE LA CISTERNA DE ALMACENAMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIO**

#### **PROYECTADA:**

Borde Libre (BL) =	1.00	m
Altura Util (H <sub>u</sub> ) =	2.40	m
Altura Total (H <sub>t</sub> ) =	3.40	m
Largo (L) =	5.00	m
Ancho (a) =	2.60	m
Area (A) =	13.00	m <sup>2</sup>
<b>Volumen Util ACI (V<sub>u aci</sub>) =</b>	<b>31.2</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

El

Borde Libre (BL) =	1.00	m
Altura Util (H <sub>u</sub> ) =	2.50	m
Altura Total (H <sub>t</sub> ) =	3.50	m
Largo (L) =		m
Ancho (a) =		m
Area (A) =	92.68	m <sup>2</sup>
<b>Volumen Util ACI (V<sub>u aci</sub>) =</b>	<b>231.7</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

## **6. DISTRIBUCIÓN DE LA RED DE GABINETES CONTRA INCENDIO**

Una vez realizada la distribución de la red de gabinetes contra incendio, procederemos a calcular:

Reconocida la zona que designaremos en donde se encontrara el area hidraulicamente mas remota, procederemos a realizar el calculo para este gabinete.

De los cálculos hidráulicos se puede determinar la presión y caudal necesarios para el sistema de mangueras y gabinetes:

**Q= 250.00 GPM**

**Presión= 100.0 PSI.**

## DETERMINACION DE HDT PARA SISTEMA DE TUBERIAS VERTICALES Y GCI

### Cálculo Hidráulico para el GCI ubicado en el 2do Piso ESCALERA DE EVACUACION N° 01

Considerando diámetros interiores y el Coeficiente "C" de acuerdo al tipo de tubería, se determinan las pérdidas de carga por fricción en tuberías y las pérdidas de carga localizadas en accesorios, a través de la tubería que llega hasta la Escalera de Evacuacion N° 01 más alejada, ubicada en el 2do piso.

Caudal de Bombeo:

No. GCI= 1.00

Q-salida 2.1/2" = 250.00 GPM

Q-GCI = 250.00 GPM

Q-Total = 250.00 GPM

### Pérdida de Carga por fricción:

TRAMO	Diam. (pulg)	Diam Int. (pulg)	Long. (m)	Q (lps)	C	hf <sub>1</sub> (m)	S (%)	V (m/s)	Tipo de Tub.
Succión	6	5.84	2.00	15.77	120	0.02	1	0.91	SCH - 40
Descarga	6	5.84	8.70	15.77	120	0.07	0.8	0.91	SCH - 40
1 - 2	4	3.906	98.50	15.77	150	3.49	3.54	2.04	HDPE
2 - 3	4	3.906	7.00	7.89	120	0.10	1.43	1.02	SCH - 40
3 - 4	4	3.906	22.00	7.89	120	0.33	1.5	1.02	SCH - 40
4 - GCI	2.1/2	2.469	5.00	7.89	120	0.69	13.8	2.55	SCH - 40

### Pérdidas de Carga locales:

TRAMO	Diam. (pulg)	Diam Int. (pulg)	Tee	Codo 90° / 45°	Mariposa	OS&Y	Check	L-equiv.	hf <sub>2</sub> (m)
Succión	6	5.84				3.05		3.05	0.02
Descarga	6	5.84		12.78	3.048	3.05	9.75	28.63	0.22
1 - 2	4	3.906	24.36	4.26				28.62	1.01
2 - 3	4	3.906	6.09	4.26				10.35	0.15
3 - 4	4	3.906	6.09	4.26				10.35	0.15
4 - GCI	2.1/2	2.469	3.65	5.46	2.13			11.24	1.56

**Presiones en la Red ACI:**

TRAMO	Diam. (pulg)	Diam Int. (pulg)	hf <sub>1</sub> (PSI)	hf <sub>2</sub> (PSI)	H (PSI)	Pe	Pi	Pr	Ubic. Pto.
Succión	6	5.84	0.03	0.03	0.85	94.15	<b>95.00</b>	94.09	Cto. Bombas
Descarga	6	5.84	0.10	0.31	4.97	89.12	94.09	88.71	Punto 1
1 - 2	4	3.906	4.96	1.43	-	88.71	88.71	82.32	Punto 2
2 - 3	4	3.906	4	0.21	9.94	72.38	82.32	68.17	Punto 3
3 - 4	4	3.906	0.47	0.21	-	68.17	68.17	67.48	Punto 4
4 - GCI	2.1/2	2.469	0.98	2.22	5.68	73.16	67.48	69.97	Punto 5

La presión residual en el Gabinete contra incendio hidráulicamente más remota de 1.1/2" es de **69.97** PSI.

## 7. SISTEMA DE BOMBEO

### CALCULO DEL EQUIPO DE BOMBEO PARA EL SISTEMA CONTRA INCENDIO

El equipo de bombeo se ha determinado para el funcionamiento de conexiones para bomberos en los puntos más desfavorables o alejados de la red, en este caso el que está en la escalera de evacuación N° 01 en el segundo piso del edificio de oficinas.

#### 7.1 Resumen de Cálculo Hidráulico en Montantes:

Descripción	VALV.CGBVP
Pérdidas en la tubería =	10.53 psi
Pérdidas en accesorios =	4.42 psi
Altura Estática =	10.08 psi
Presión en GCI. =	65.00 psi
<b>Presión del Sistema</b>	<b>90.03 psi</b>

Considerando el mayor valor comercial, seleccionamos una bomba con una presión de salida mínima de:

**100 psi**

#### 7.2 Conclusión:

##### **Características técnicas para la motobomba principal**

Qbombeo (nominal) = 250.00 GPM **15.77** lps  
HDT = 100.00 PSI **70.0** mca

Eficiencia considerada = 0.60  
 Potencia estimada (HP) = 25 HP (Confirmar con Proveedor)

Se instalará Bomba Contra incendio de **25 HP**

**Características técnicas para la bomba jockey**

Qbombeo = 3.75 GPM **0.237** lps  
 HDT = 110.00 PSI **77** mca  
 Eficiencia considerada = 0.75  
 Potencia estimada (HP) = 0.32 HP (Confirmar con Proveedor)  
 Asumimos Potencia (HP) = 1.00 HP (Confirmar con Proveedor)

Se instalará Bomba Jockey de **1.0 HP**

El sistema de bombeo deberá de cumplir con el siguiente parámetro

Caudal = 250 GPM

Con este tipo de condiciones se buscará una bomba que cumpla con las demandas de caudal y presión solicitadas, por ello se escogera una bomba con las siguientes características:

**CARACTERISTICAS DE LA BOMBA ACI**

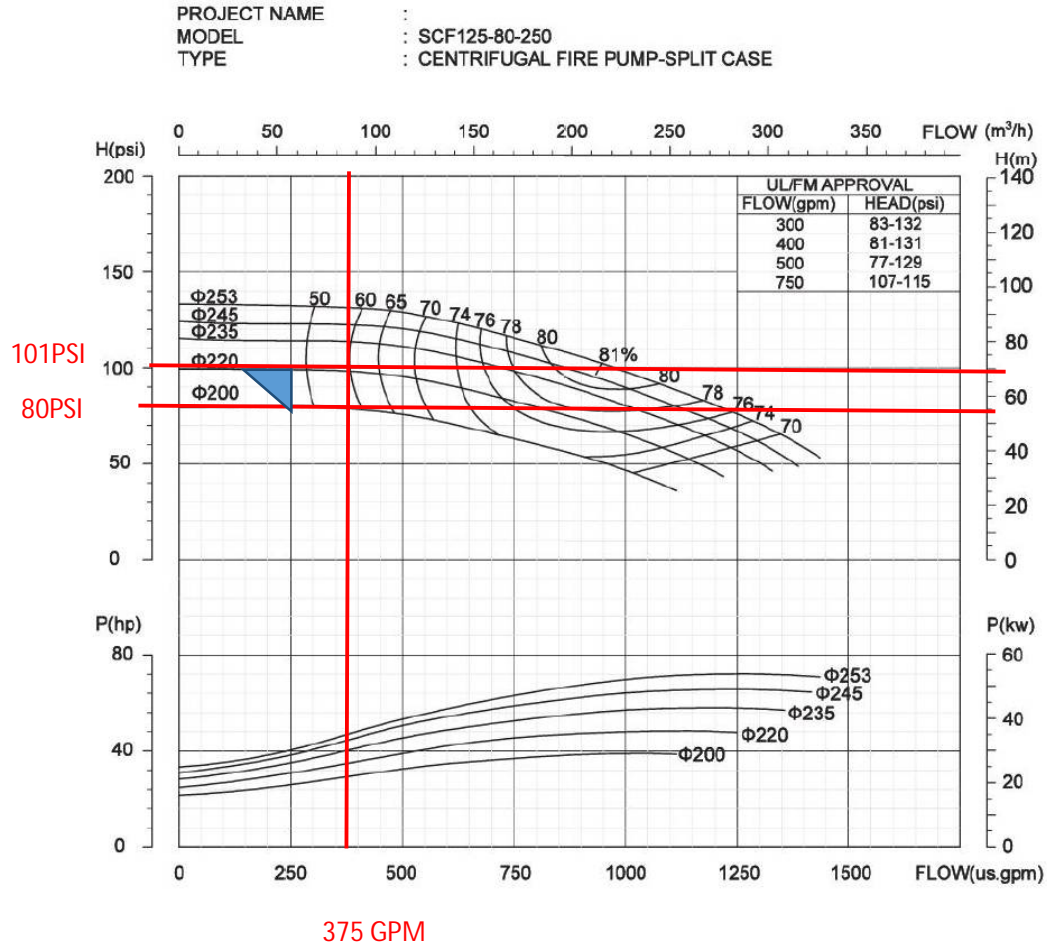
Tipo : Centrifuga horizontal Eléctrica  
 Caudal Total : 250 GPM  
 Altura dinámica total : 100 P.S.I.  
 Potencia Bomba ACI : 32.00 Hp (De las curvas de funcionamiento)

**CARACTERISTICAS DE LA BOMBA JOCKEY**

Tipo : Eléctrica.  
 Caudal Total : 3.75 GPM  
 Altura dinámica total : 110 P.S.I.  
 Potencia Bomba ACI : 1.00 Hp

## CURVA DE FUNCIONAMIENTO DE LA BOMBA PRINCIPAL

Se cumple que la bomba proporciona menos del 140% de la presión nominal a caudal cero, y más del 65% de la presión nominal al 150% del caudal nominal.



Curve number :S195001  
Service :  
Quantity :  
Quote number :  
Flange rating(suction/discharge) : class 250, RF  
Size : 5x3inch  
Stages : 1  
Driver type :  
Frequency : 50Hz  
Speed, rated : 2950rpm  
Max working pressure, allowable : 275psi  
Max suction pressure, allowable : 75psi  
Max brake horse power : 39~72hp



$$90\% \leq \text{Caudal Nominal} \leq 140\%$$

$$225 \text{ GPM} \leq \mathbf{250 \text{ GPM}} \leq 350 \text{ GPM}$$

DE LA CURVA DE FUNCIONAMIENTO:

A caudal cero, la presión es de : 101 psi

140% de la presión nominal = 140% x 100 psi = 140 psi

Se cumple que:

$$101 \text{ PSI} < 140 \text{ PSI}$$

El 150% del caudal nominal es = 150% x 325 = 487.5 LPS

El 65% de la presión nominal es = 65% x 100 = 65 PSI

En la curva se cumple que:

$$80 \text{ PSI} > 65 \text{ PSI}$$

La potencia aproximada de la bomba a seleccionar es de 32 HP Modelo SCF 125-80-250, diámetro Ø 220, o similar.

### 8.- Cálculo de volumen mínimo efectivo del pozo sumidero (V)

Si  $Q_b = 1.5 \times Q_i$

$$Q_b = 1.5 \times 1.00 = 1.5 \text{ l/s}$$

<b>Qb</b>	1.5	l/s
<b>T mínimo</b>	10.00	Minutos
<b>Volumen (V)</b>	0.25	M3

Para un pozo sumidero de sección rectangular, de acuerdo a los planos tenemos las siguientes dimensiones:

<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>h útil (m)</b>
0.95	0.95	0.75

Lo que nos da un volumen de diseño de **0.676 m3**.

  
 MIGUEL ANGEL  
 CRISTOBAL SANCHEZ  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. CIP N° 163992

**MEMORIA DESCRIPTIVA DEL SISTEMA DE SEGURIDAD**  
SEDE CENTRAL DE OFICINAS DE PERUPETRO S.A.  
PERUPETRO S. A.

AGOSTO- 2022

## INDICE

1. GENERALIDADES
2. RIESGOS DE LOS CONTENIDOS
3. MARCO NORMATIVO
4. OBJETIVOS
5. PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA GENERAL DEL SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO
6. REQUISITOS GENERALES DE LOS MEDIOS DE ESCAPE
7. SISTEMA DE EVACUCION DE EMERGENCIA
  - 7.1. OBJETIVO
  - 7.2. CRITERIOS DE DISEÑO
  - 7.3. COMPOSICION DE LAS INSTALACIONES
  - 7.4. ANALISIS DE LOS MEDIOS DE ESCAPE
  - 7.5. ACCESO A LAS SALIDAS
  - 7.6. DESCARGA DE LAS SALIDAS
  - 6.7 CONSIDERACIONES DE DISEÑO DE LAS VÍAS DE CIRCULACIÓN.
  - 6.8 EVACUACIÓN INTEGRAL
  - 6.9 TIEMPO DE EVACUACIÓN
8. MEDIOS DE PROTECCION Y SEGURIDAD CON QUE CUENTA EL LOCAL INDUSTRIAL (SISTEMAS DE SEGURIDAD INSTALADOS EN LA EDIFICACION CONTRA INCENDIOS)
  - 8.1. REQUISITOS GENERALES
  - 8.2. EXTINTORES PORTATILES
  - 8.3. PULSADORES MANUALES DE EMERGENCIA
  - 8.4. DETECTORES DE HUMO
  - 8.5. POZO A TIERRA E INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS
  - 8.6. SEÑALES DE SEGURIDAD Y DE PREVENCION
  - 8.7. PUERTAS CORTAFUEGO
9. CALCULO DE AFORO
10. RELACION DE PLANOS.

## **1. GENERALIDADES**

La presente Memoria Descriptiva evalúa la seguridad humana de los ocupantes de una edificación que integra la sede central de oficinas de PERUPETRO S. A. siendo esta una Empresa Estatal de Derecho Privado, que en representación del Estado Peruano, se encarga de promocionar, negociar, suscribir y supervisar contratos para la exploración y explotación de hidrocarburos en el Perú.

El local de Oficinas de Perupetro S.A. se encuentra en la esquina formada por las Calle Luis Aldana N°320 y la Calle del Lenguaje, tiene frente principal y salida a una vereda de circulación peatonal paralela a la Calle Luis Aldana. El local de oficinas está conformado por tres edificaciones, dos de ellas de dos niveles cuyo uso es de oficinas y dos (02) sótanos, que se encuentran destinados al uso de Archivo Central y Oficinas.

El local es una edificación moderna y de buenos acabados, construida con fines de uso de oficinas, con zona de estacionamientos, en las áreas libres exteriores dentro del terreno.

En el desarrollo del proyecto se han tenido en cuenta las normas previstas en el Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma Técnica Peruana de Extintores Portátiles NPT 350-043.1, Norma Técnica Peruana de Señalización NTP399-010.

## **2. RIESGO DE LOS CONTENIDOS**

De acuerdo a la clasificación del riesgo potencial contra la vida de los ocupantes del Local de oficinas, definida por la norma NFPA 101 en su capítulo 6 (Clasificación de las Ocupaciones y Riesgo de los Contenidos), esta edificación por su uso debe considerarse como de RIESGO BAJO.

Los Almacenes-archivo y grupo de fuerza son considerados como RIESGO MODERADO, No existen áreas que se consideren de RIESGO ALTO, ni existen actividades en las instalaciones vecinas que consideren alto riesgo, siendo un entorno residencial.

De acuerdo a la Norma Técnica Peruana NTP 350.043 – 1 punto 4, la clasificación de la edificación es considerada como RIESGO BAJO.

## **3. MARCO NORMATIVO**

El marco normativo para la realización del presente estudio se basa en las siguientes normas:

NFPA 101, Life Safety Code. Ed. 1997

Reglamento Nacional de Edificaciones

Norma Técnica Peruana Indecopi 399.010-1, colores y señales de Seguridad. Ed. 1984.

Norma Técnica Peruana Indecopi 350.043–1 Selección, distribución, Inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática. Ed. 1998.

## **4. OBJETIVOS.**

Los objetivos de la presente memoria descriptiva son los siguientes:

- Analizar que los implementos de seguridad ubicados en el Local de Oficinas y cuidar que el local no se encuentre propenso a situaciones de emergencia por descuido humano o por no contar con medios de protección adecuado.
- Analizar la iluminación de los medios de escape e iluminación de emergencia.

- Diseñar y determinar la señalización de las rutas de evacuación, señalización preventiva y prohibitiva y la ubicación de los medios de protección para su uso en caso de emergencia.
- Preparar los planos de evacuación que incluyan: la identificación de todos los componentes de los medios de escape y la señalética de emergencia donde se identificarán las rutas de evacuación y flujos en caso de emergencia. (Véase Planos de Seguridad adjuntos).

## 5. **PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA GENERAL DEL SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO**

El planteamiento general se ha elaborado, tomando en cuenta principalmente la normativa peruana. Cabe señalar que el planteamiento de ACI para Perupetro S.A. busca respetar las normas y por sobre todo salvaguardar la vida de las personas adecuándose el planteamiento de agua contra incendios a la instalación de mangueras y gabinetes contra incendios, así como también la ubicación de válvula siamesa en fachada.

Las instalaciones de la Sede Principal de Perupetro S.A. ubicadas en Luis Aldana 320- San Borja se componen de múltiples bloques con funciones y distribución físicas independientes cuyas áreas no ameritan la instalación de rociadores. Asimismo, se señala que las condiciones físicas del local son propicias para la instalación de mangueras contra incendios en las áreas accesibles al flujo de las personas y válvulas siamesas de abastecimiento.

En la edificación contamos con 11 Bloques de oficinas compartimentados entre ellos mediante muros con resistencia al fuego de 2 horas y/o separadas entre si y con salidas independientes. Para efectos de los requisitos de seguridad estamos considerando cada zona de oficina como independiente.

La Norma A130 art. 99, donde se define los requisitos para oficinas con áreas techada menor a 560.00 m<sup>2</sup> y hasta 4 pisos son los siguientes, en este caso no correspondería la instalación del Sistema de Rociadores.

A continuación, se muestran los esquemas con los once bloques compartimentados con las áreas respectivas donde se puede apreciar que dichos bloques no supera el área de 560.00 m<sup>2</sup>

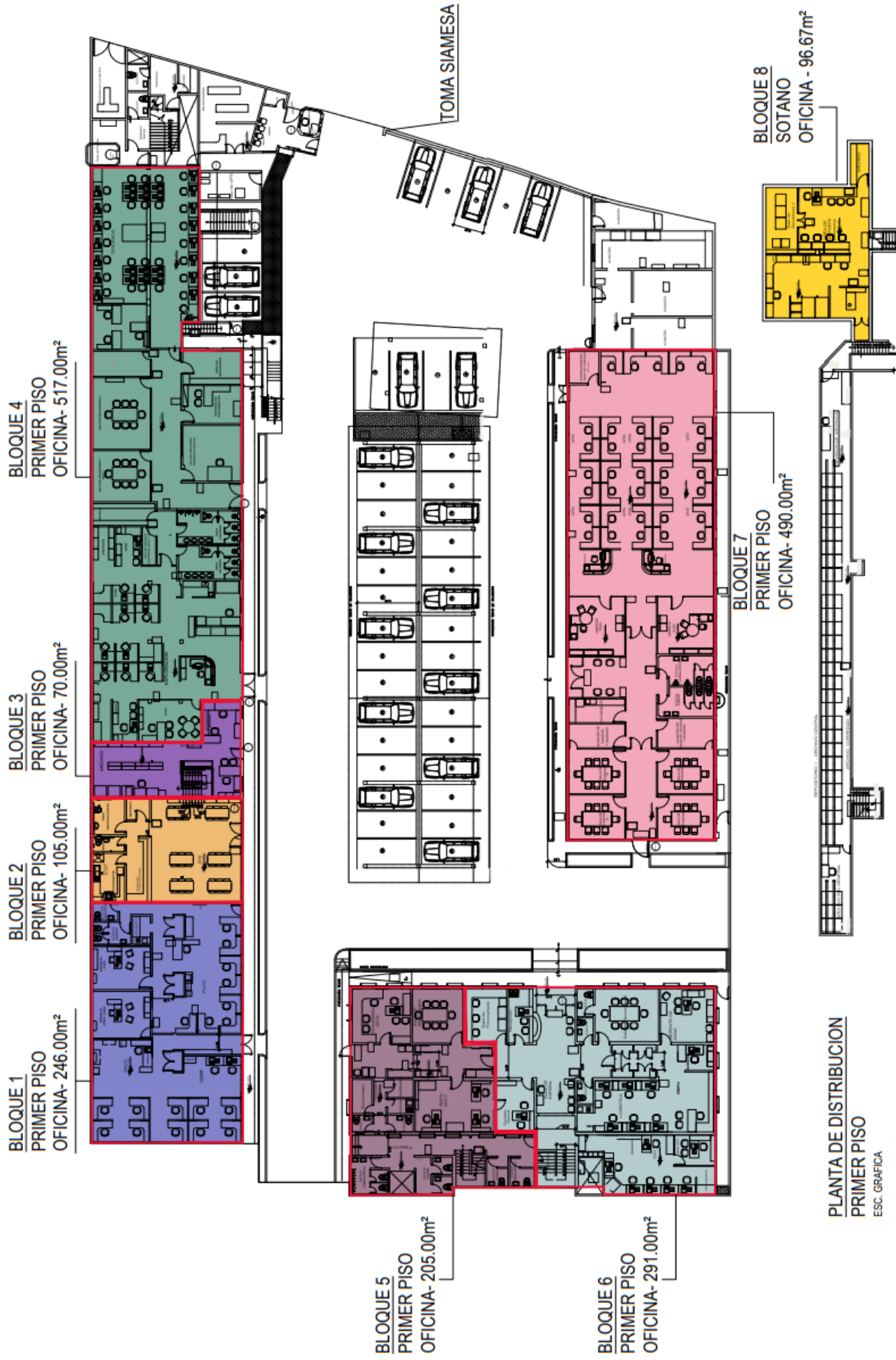
### **CAPITULO IX OFICINAS**

**Artículo 99.-** Las edificaciones para uso de oficinas deberán cumplir con los siguientes requisitos de seguridad:

<b>REQUISITOS MINIMOS</b>	<b>Planta Techada menor a 280 m<sup>2</sup></b>	<b>Planta Techada mayor a 280 m<sup>2</sup> y 560 m<sup>2</sup></b>	<b>Planta Techada mayor a 560 m<sup>2</sup></b>
Sistema de detección y alarma de incendios centralizado			
1. Hasta 4 niveles	Solo alarma	obligatorio	obligatorio
2. Mas de 5 niveles	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Señalización e iluminación emergencia	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Extintores portátiles	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Red húmeda de agua contra incendios y gabinetes de mangueras			
1. Hasta 4 niveles	-	-	obligatorio
2. Mas de 5 niveles	obligatorio	obligatorio	obligatorio
Sistema automático de rociadores			
1. Hasta 4 niveles	-	-	obligatorio
2. Mas de 5 niveles	obligatorio	obligatorio	obligatorio

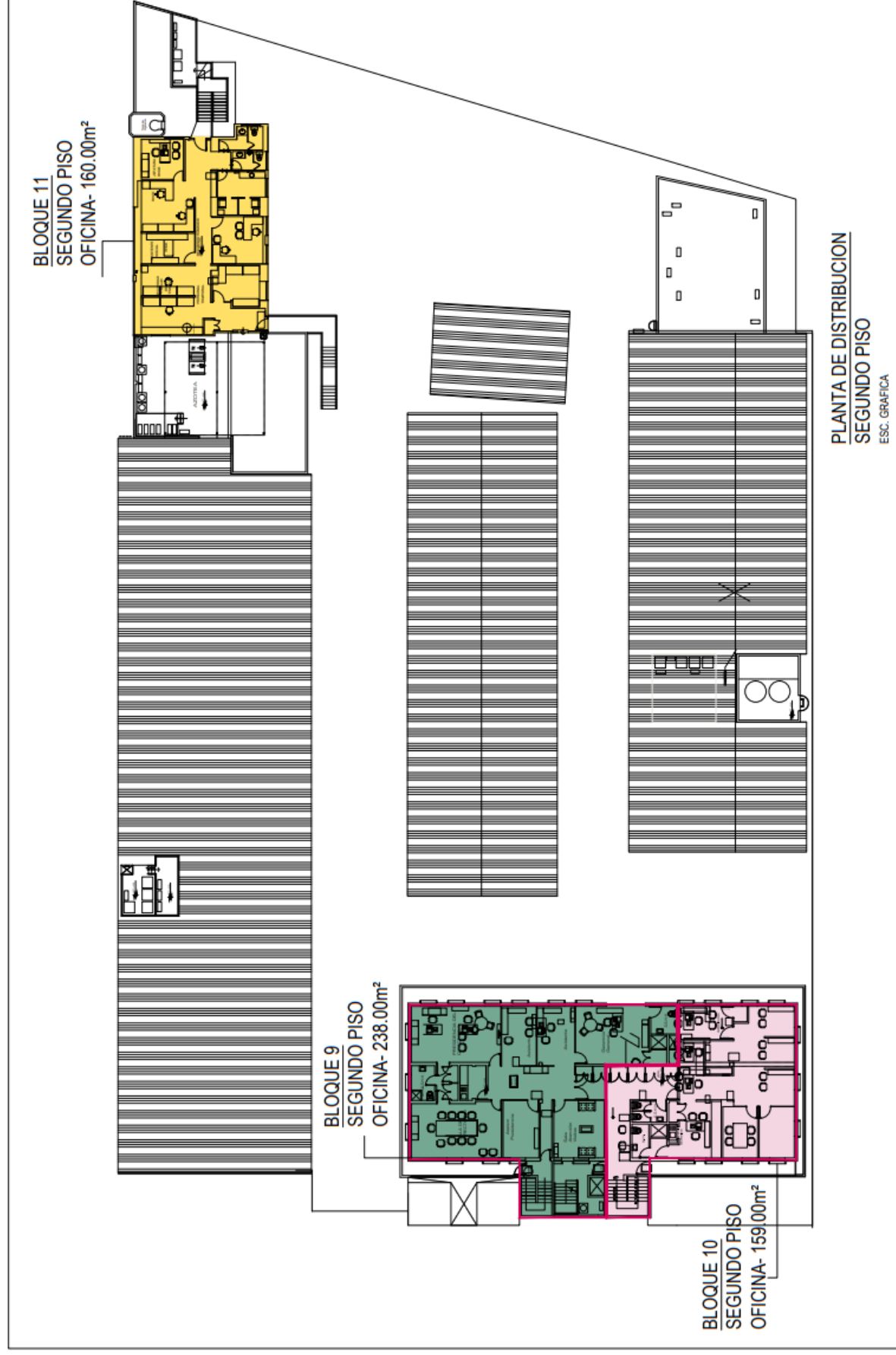
## ESQUEMA DE BLOQUES COMPARTIMENTADOS DE LA PRIMERA PLANTA Y UBICACION DE VALVULA SIAMESA

La Primera Planta contará con 08 Bloques compartimentados de oficinas mediante muros con resistencia al fuego, las áreas de estos bloques tanto horizontal como verticalmente son inferiores a 560.00 m<sup>2</sup>.



## ESQUEMA DE BLOQUES COMPARTIMENTADOS DE LA SEGUNDA PLANTA

La Segunda Planta contará con 03 Bloques compartimentados de oficinas mediante muros con resistencia al fuego, las áreas de estas oficinas son inferiores a 560.00 m<sup>2</sup>.





### Hidrantes en el exterior.

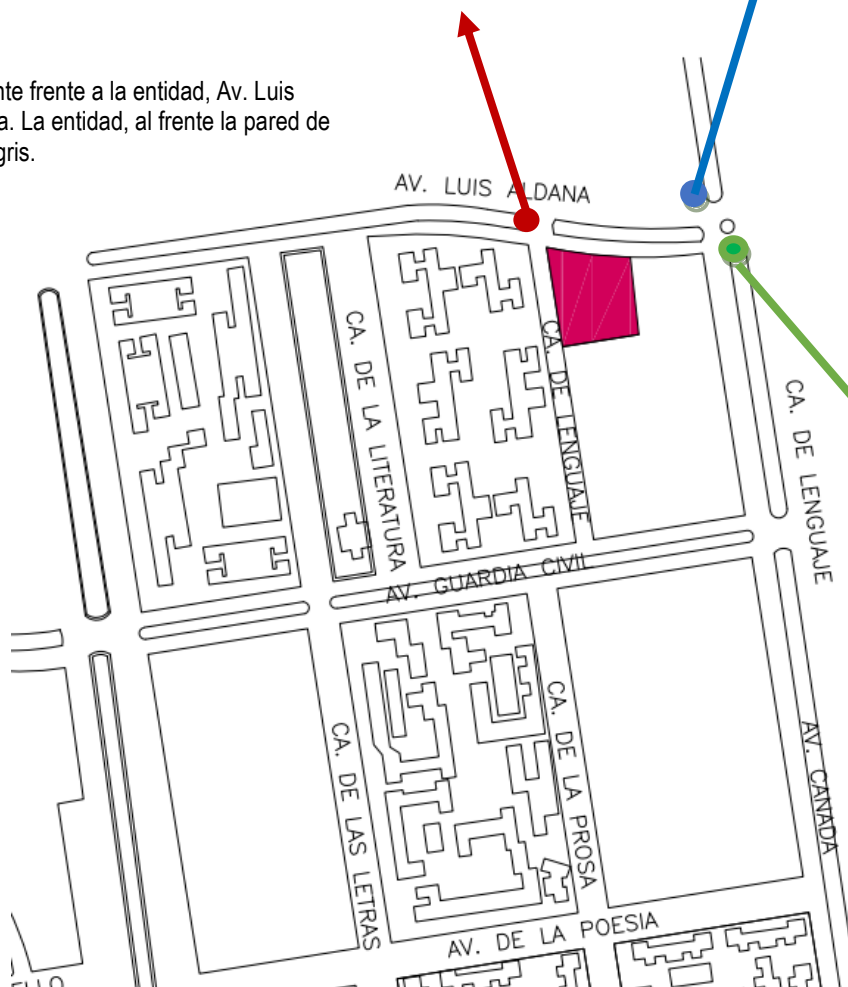
Cabe señalar que contamos con dos hidrantes ubicados a distancia inferior a 100 m aproximadamente.



Hidrante frente a la entidad, Av. Luis Aldana. La entidad, al frente la pared de color gris.



Hidrante a menos de 100 m. en la Av. Canadá. La entidad es la pared al frente de color gris.



Hidrante a menos de 100 m. en la berma central de la Av. Canadá.



## 6. CALCULO DEL AFORO SEGÚN EL MOBILIARIO

AMBIENTES					
PISO	USO- AMBIENTE	AREA (m2)	INDICE DE CALCULO	AFORO	AFORO POR PISO
SOTANO					13
	AREA DE SOPORTE	75.31	MOBILIARIO	13	
PRIMER PISO					215
	BLOQUE 1: OFICINA	268.96	MOBILIARIO	26	
	BLOQUE 2: OFICINA	129.87	MOBILIARIO	36	
	BLOQUE 3: OFICINA	90.08	MOBILIARIO	7	
	BLOQUE 4: OFICINA	540.35	MOBILIARIO	65	
	BLOQUE 5: OFICINA	205.00	MOBILIARIO	7	
	BLOQUE 6: OFICINA	291.00	MOBILIARIO	22	
	BLOQUE 7: OFICINA	548.09	MOBILIARIO	52	
SEGUNDO PISO					30
	BLOQUE 8: OFICINA	159.00	MOBILIARIO	5	
	BLOQUE 9: OFICINA	160.00	MOBILIARIO	8	
	GF RECURSOS HUMANOS	160.34	MOBILIARIO	17	
AFORO TOTAL				258	

## **7. CALCULO DE AFORO SEGÚN LA NORMATIVIDAD VIGENTE A130 OFCINAS**

En los tipos de locales en donde se ubique mobiliario específico para la actividad a la cual sirve, como butacas, mesas, maquinaria (cines, teatros, estadios, restaurantes, hoteles, industrias), deberá considerarse una persona por cada unidad de mobiliario.

## **8. REQUISITOS GENERALES DE LOS MEDIOS DE ESCAPE.**

Los componentes de los medios de escape deberán ser continuos y sin obstrucciones desde cualquier punto del Local de Oficinas hasta la vía pública o Zona de Seguridad.

Los medios de escape se encuentran mantenidos continuamente libres de cualquier obstrucción que impida su uso de manera inmediata en caso de cualquier incidente.

Los accesos a las salidas están diseñados de tal manera que son accesibles en cualquier momento, inclusive considerando las rutas de evacuación existentes y las rutas de evacuación proyectadas que se integrarán cuando estén operativas.

Las salidas han sido diseñadas de tal manera que no existan corredores sin salida que lleven a los evacuantes que se encuentran en busca de la salida, hacia un lugar que los obligue a regresar por el mismo camino en busca de otro medio de escape.

Los accesos a las salidas no atraviesan en ningún caso a través de espacios que en algún momento estén sujetos a ser bloqueados o cerrados con llave.

Los accesos a las salidas y las salidas de emergencia han sido diseñados de tal manera, que son de fácil reconocimiento, inclusive con la señalética respectiva.

No se colocará mobiliario alguno que obstruya de alguna manera los medios de escape, tampoco se deberán colocar espejos o materiales similares que mediante el reflejo que produzcan puedan confundir a los evacuantes sobre la dirección de la salida.

## **9. SISTEMA DE EVACUACIÓN DE EMERGENCIA.**

### **9.1. Objetivo.**

El objetivo del diseño de los medios de escape que se establecen en el presente tema es el proveer un nivel razonable de seguridad contra incendios o sismos mediante la reducción de la probabilidad de lesiones y posibles pérdidas de vidas como consecuencia de la exposición de los ocupantes a los efectos de un incendio o sismo.

La protección contra incendios ha sido realizada no solo teniendo un adecuado criterio técnico de diseño de las vías de escape sino también mediante los siguientes criterios adicionales:

Equipamiento preventivo apropiado que incluye un equipamiento adecuado para la extinción de amagos de incendios que incluye un sistema de extintores portátiles distribuidos en todos los pisos. (Ver planos de distribución de seguridad en el plan de Seguridad). Además de los pulsadores manuales contra incendios distribuidos estratégicamente, en puntos equidistantes del Local de Oficinas

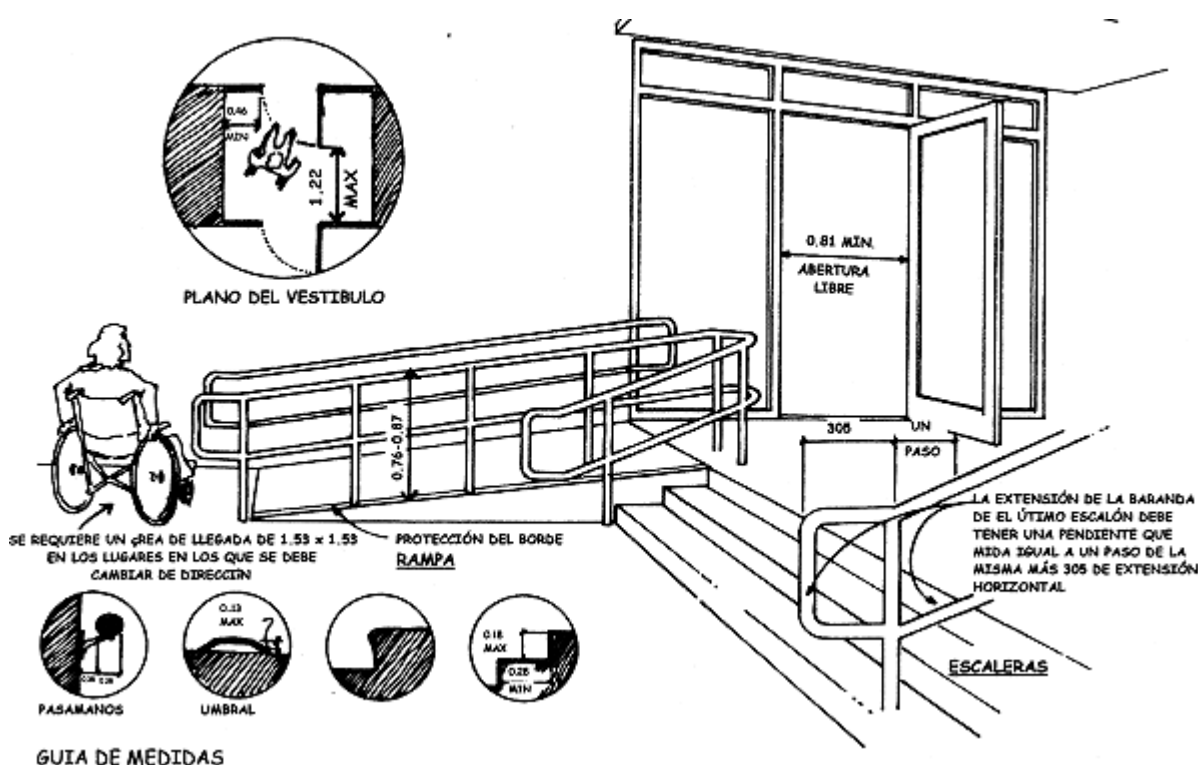
Una estrategia de prevención de incendios en el Local de Oficinas, incluye los simulacros de preparación y entrenamiento de los ocupantes con el fin de que se encuentren en la capacidad de extinguir de manera oportuna y con la mayor eficiencia posible los conatos de incendio que se presentarán o en su defecto realizar una evacuación oportuna y segura de los ocupantes

### **9.2. Criterios de diseño.**

Las principales fuentes normativas para la elaboración de la presente memoria descriptiva están de acuerdo a las especificaciones técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones, tomándose también en consideración adicionalmente la norma NFPA 101 y demás normas que contemplen el diseño e instalaciones de Protección y de Seguridad Contra Incendios.

De acuerdo al tipo de uso de las instalaciones y en base a lo especificado en la norma NFPA – 350-043.1 se clasifica el riesgo de la instalación como RIESGO BAJO.

En cuanto a la accesibilidad para discapacitados, el local de oficinas esta adecuado según la RNE, para cumplir con la accesibilidad de discapacitados en tal sentido tanto el ingreso principal como el ingreso al área administrativa cuentan con rampas y puertas de las medidas adecuadas para si circulación, también se cuenta con un baño especial para discapacitados en el SUM



### 9.3. Composición de las Instalaciones

El local de Oficinas cuenta con dos niveles, azotea y sótanos de uso de oficinas y archivo perfectamente distribuidos, los cuales cumplen con las normas de seguridad.

### 9.4. Análisis de los medios de escape.

Los medios de escape, como se describen a continuación, están comprendidos por dos elementos separados y claramente definidos.

Está compuesto por el tramo de recorrido entre cualquier parte de la edificación de oficinas hasta el dintel de las puertas de escape.

### 9.5. Acceso a las Salidas.

El acceso a las salidas comprende el tramo de recorrido entre cualquier punto de la edificación y el dintel de las escaleras y en las zonas donde se han colocado las señalizaciones respectivas de zonas seguras en caso de sismos. Véase planos de seguridad.

Todas las puertas que están dentro del recorrido de evacuación serán de 1.20 m. su giro será en dirección del flujo de evacuación. También se cuenta con puertas de 0.90 m. en el caso donde evacuan menos de 50 persona, según el RNE.

La Descarga de salida, que comprende el tramo de recorrido desde el dintel de las puertas de escape hasta la vía pública a través de rampas de acceso, partiendo desde el último nivel vulnerable utilizando las escaleras de concreto armado, y de fierro, estará completamente libres.

Las salidas principales que se ubican en el primer nivel (26 en total) se plantean interpretando y considerando el horario de evacuación, ya sea diurno o nocturno y el tipo de salida ya sea ante una eventualidad o en horario regular de atención al público sin alguna alteración de peligro.

9.5.1. Ancho de pasillos.

Los pasillos interiores tienen el ancho mínimo de 1.20 metros. Por lo que se cumple con lo exigido en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

9.5.2. Distancia de Recorrido hacia la Salida de Emergencia.

Bajo la metodología, especificada en la Norma NFPA – 101 las instalaciones cumplen con los requisitos establecidos, tal como se desarrolla a continuación.

La máxima distancia de recorrido entre cualquier punto dentro de la edificación y la puerta de emergencia o hacia la ruta de escape no excede los 45 mts., en este caso se cumple con este requisito ya que la máxima distancia está por debajo de esta medida, de acuerdo a la revisión del plano adjunto.

9.5.3. Ancho de las Puertas de Emergencia.

El establecimiento cuenta con 01 puerta de salida directa a la calle, tomando en cuenta el horario de atención del oficinas, las cuales derivan hacia las rutas de evacuación, establecidas en el flujograma de evacuación estas puertas tienen una dimensión de 1.20 m. y 0.90 m. en el caso donde evacuan menos de 50 persona, según el RNE.

9.6. Descarga de las Salidas.

Las puertas principales del Local de oficinas en su conjunto respetan las dimensiones mínimas requeridas para lograr la evacuación de los ocupantes.

Sin embargo, estas puertas están condicionadas para cumplir con los siguientes requerimientos:

Están señalizadas de tal manera que el camino de acceso a las mismas sea obvio y directo.

Están diseñadas para girar de cualquier posición a su posición completamente abierta.

Las hojas de las puertas se abren en dirección hacia la vía pública facilitando de este modo el flujo de evacuación. Son fácilmente abiertas desde el interior sin necesidad de un mecanismo complicado que pueda confundir la evacuante.

6.7 Consideraciones de diseño de las vías de circulación.

- Los medios de circulación y escape son aquellas partes dentro de la edificación encaminadas a canalizar el flujo de personas hacia las áreas libres y seguras para su evacuación durante un siniestro o estado de pánico colectivo.
- El ancho mínimo de las salidas de evacuación, y escaleras se encuentra normado la Norma A130 del RNE
- La edificación cuenta con quince salidas hacia el estacionamiento y dos hacia la calle. Tomando en cuenta el aforo y la disposición arquitectónica se reparte la evacuación hacia las zonas seguras.
- Se identifican seis áreas seguras en el estacionamiento y una hacia la calle. Tomando en cuenta el número de salidas (26), dando cuenta que el área de estacionamiento es amplia, se ha repartido el aforo hacia seis salidas o zonas seguras

- Zona Segura 1 – Hacia el área libre delante de Sala de UPS (Zona de Seguridad 01)
  - Zona Segura 2– Hacia el área en el estacionamiento delante de Bloque Sur. (Zona de Seguridad 02).
  - Zona Segura 3 – Hacia el área en el estacionamiento Bloque Sur y Bloque Central (Zona de Seguridad 03).
  - Zona Segura 4 – Hacia el área en el estacionamiento entre Bloque Central y Norte (Zona de Seguridad 04).
  - Zona segura 5 - Hacia el área en el estacionamiento delante del Bloque Norte Chico. (Zona de Seguridad 05).
- Se contará con la señalización reglamentaria para las salidas de emergencias colocadas encima de los marcos de las puertas y para las rutas de escape en aquellos lugares en donde la dirección de evacuación no sea claramente visible.

## 9.7 Evacuación Integral

Se considera para el cálculo de la evacuación el análisis por piso con la finalidad de asegurar la evacuación para casos de emergencia a través de las escaleras, tomando en cuenta los anchos mínimos de los vanos libres de las puertas de acceso y escaleras. Para tal efecto se toma en cuenta el aforo detallado en el punto 1.3

Las salidas de evacuación (anchos de puertas) que conectan directamente al exterior, según plano S – 01 son:

- SALIDA 1: Hacia Zona Segura 01  
Ancho de Salida: 1.24 m.
- SALIDA 2: Hacia Zona Segura 02  
Ancho de Salida: 2.10 m.
- SALIDA 3: Hacia Zona Segura 03  
Ancho de Salida: 2.00 m.
- SALIDA 4: Hacia Zona Segura 04  
Ancho de Salida: 1.62 m.
- SALIDA 5: Hacia Zona Segura 05  
Ancho de Salida: 1.45 m.

Las evacuaciones horizontales no se dan en un mismo nivel dentro del edificio en el primer piso pues hay un desnivel de 1.12 pero se encuentran correctamente señalizadas y con gradas reglamentarias

La rampa existente cuenta con piso antideslizante y barandas así como también con la pendiente mínima.

Las escaleras cumplen con el ancho mínimo de 1.20 de material incombustible.

Las distancias máximas de evacuación no exceden los 45 metros lineales en zonas de oficinas y producción, siendo en los almacenes la máxima de 45.00 metros lineales conforme la norma A-10 del RNE Capítulo V Artículo 25

Las rutas de evacuación contarán con unidades de iluminación autónomas con sistema de baterías, con una duración de 60 minutos, ubicadas de manera que mantengan un nivel de visibilidad en todo el recorrido de la ruta de escape

#### 9.8 Tiempo de Evacuación

Los tiempos de evacuación de acuerdo a la norma, son considerados únicamente como referenciales, el tiempo máximo de evacuación se da en el segundo piso con una velocidad de dos minutos

#### 9.9 Ruta Crítica

Las rutas críticas se encuentran señalladas en planos

### **10. MEDIOS DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD, CON QUE CUENTA EL LOCAL DE OFICINAS (SISTEMAS DE SEGURIDAD INSTALADOS EN LA EDIFICACION CONTRA INCENDIOS).**

#### 10.1. Requisitos Generales.

El Local de oficinas deberá estar permanentemente iluminado durante el tiempo en que las instalaciones estén ocupadas.

Los pisos, escaleras y otras superficies utilizadas para evacuar por los medios de escape, están protegidas por juegos de luces de emergencia. (Véase la ubicación de las luces de emergencia en los planos adjuntos de Seguridad), todas ellas ubicadas estratégicamente, las cuales servirán de respuesta alternativa en caso de fluctuación de la energía eléctrica.

#### 10.2 Extintores Portátiles.

El riesgo de material inflamable es básicamente material de oficinas, en áreas de oficina, y en el almacén, por tanto la protección necesaria es contra fuegos de Clase A, siendo que de acuerdo a Norma 350.43 la elección del tipo de Extintores portátiles por ende seria Polvo Químico Seco ABC

Para el calculo de extintores portátiles se tomo en cuenta la norma NTP 350-043 -1 de Extintores Portátiles- Selección Distribución, inspección, Recarga y Prueba Hidrostática.

Adicionalmente se considera un extintor CO2 por cada tablero eléctrico y por cada área de oficina de almacén con computadoras.

- Extintores del tipo de Polvo Seco ABC: 45 extintores
- Extintores del tipo Co2: 30 extintores
- Extintores de Agua: 10 extintores
- 

Total de extintores 86 extintores

Estos estarán instalados y señalizados en toda la edificación, ubicados en los pasadizos comunes, así mismo en el área interna y en cada del tipo PQS clase ABC, los cuales han sido instalados de acuerdo a la Norma INDECOPI, es decir a 1.20 de altura mas su señal normada a 1.80., con lo cual se asegura que en el Local, al menor amago de incendio, se combatirá con los medios de protección, con que cuenta el local y si el caso se fuera a mayores (incendio), se llamara a los bomberos al (116).

De conformidad con la norma se deberá establecer y entrenar una brigada contra incendios, también se asignara personal para realizar la inspección de extintores y se llevara a cabo un registro e inventario.

A continuación el listado de extintores

Listado de Extintores			
Numero	Tipo	Numero	Tipo
1	EXTINTOR ABC 12KG.	46	EXTINTOR Co2 15 LB.
2	EXTINTOR ABC 12KG.	47	EXTINTOR ABC 4KG.
3	EXTINTOR ABC 12KG.	48	EXTINTOR ABC 6KG.
4	EXTINTOR ABC 6KG.	49	EXTINTOR ABC 12KG.
5	EXTINTOR ABC 12KG.	50	EXTINTOR ABC 12KG.
6	EXTINTOR ABC 12KG.	51	EXTINTOR Co2 15 LB.
7	EXTINTOR Co2 10 LB.	52	EXTINTOR ABC 4KG.
8	EXTINTOR ABC 6KG.	53	EXTINTOR Co2 10 LB.
9	EXTINTOR ABC 12KG.	54	EXTINTOR DE AGUA 2.5 GLNS.
10	EXTINTOR Co2 10 LB.	55	EXTINTOR Co2 10 LB.
11	EXTINTOR Co2 10 LB.	56	EXTINTOR ABC 12KG.
12	EXTINTOR Co2 10 LB.	57	EXTINTOR ABC 10KG.
13	EXTINTOR DE AGUA 2.5 GLNS.	58	EXTINTOR Co2 10 LB.
14	EXTINTOR DE AGUA 2.5 GLNS.	59	EXTINTOR Co2 10 LB.
15	EXTINTOR Co2 10 LB.	60	EXTINTOR ABC 12KG.
16	EXTINTOR Co2 10 LB.	61	EXTINTOR ABC 12KG.
17	EXTINTOR ABC 12KG.	62	EXTINTOR DE AGUA 2.5 GLNS.
18	EXTINTOR Co2 10 LB.	63	EXTINTOR DE AGUA 2.5 GLNS.
19	EXTINTOR ABC 12KG.	64	EXTINTOR ABC 12KG.
20	EXTINTOR Co2 10 LB.	65	EXTINTOR Co2 10 LB.
21	EXTINTOR Co2 10 LB.	66	EXTINTOR Co2 10 LB.
22	EXTINTOR ABC 6 KG.	67	EXTINTOR DE AGUA 2.5 GLNS.
23	EXTINTOR Co2 10 LB.	68	EXTINTOR ABC 12KG.
24	EXTINTOR ABC 12KG.	69	EXTINTOR Co2 10 LB.
25	EXTINTOR Co2 10 LB.	70	EXTINTOR ABC 12KG.
26	EXTINTOR ABC 12KG.	71	EXTINTOR DE AGUA 2.5 GLNS.
27	EXTINTOR Co2 10 LB.	72	EXTINTOR ABC 12KG.
28	EXTINTOR Co2 10 LB.	73	EXTINTOR ABC 4KG.
29	EXTINTOR ABC 12KG.	74	EXTINTOR ABC 6KG.
30	EXTINTOR ABC 12KG.	75	EXTINTOR DE AGUA 2.5 GLNS.
31	EXTINTOR ABC 6KG.	76	EXTINTOR Co2 10 LB.
32	EXTINTOR ABC 12KG.	77	EXTINTOR ABC 12KG.
33	EXTINTOR ABC 12KG.	78	EXTINTOR ABC 12KG.
34	EXTINTOR ABC 12KG.	79	EXTINTOR Co2 15 LB.
35	EXTINTOR DE AGUA 2.5 GLNS.	80	EXTINTOR ABC 12KG.
36	EXTINTOR ABC 12KG.	81	EXTINTOR ABC 12KG.
37	EXTINTOR Co2 10 LB.	82	EXTINTOR Co2 10 LB.
38	EXTINTOR DE AGUA 2.5 GLNS.	83	EXTINTOR ABC 4KG.
39	EXTINTOR Co2 10 LB.	84	EXTINTOR ABC 4KG.
40	EXTINTOR Co2 10 LB.	85	EXTINTOR ABC 6KG.
41	EXTINTOR ABC 12KG.		
42	EXTINTOR ABC 6KG.		
43	EXTINTOR ABC 6KG.		
44	EXTINTOR ABC 6KG.		
45	EXTINTOR Co2 15 LB.		

#### 10.30 Pulsadores Manuales de Emergencia

La edificación cuenta con pulsadores manuales de emergencia, distribuidos estratégicamente, en el interior del Local, los mismos que responderán al ser activados en casos de iniciación de fuego por humo, en las zonas de mayor vulnerabilidad en las instalaciones del LOCAL DE OFICINAS; los mismos que están conectados a los paneles de alarmas, ubicados en el área de vigilancia del Primer Piso – Ingreso Peatonal e Ingreso vehicular con lo cual se asegura que en el Local, al menor amago de incendio, se activaran los equipos instalados en las áreas con posibles riesgos y si el caso se fuera a mayores (incendio), se llamara a los bomberos al (116).

#### 10.40 Detectores de Humo

Se cuenta también al interior de la Edificación de oficinas, con detectores de humo conectados a las centrales de alarmas ubicadas en el área de vigilancia del primer piso al ingreso Calle Luis Aldana N°320, los mismos que responderán en casos de iniciación de fuego por humo, en la zona de mayor vulnerabilidad en las instalaciones de la Edificación de oficinas, con lo cual se asegura que en el Local, al menor amago de incendio, se activaran los equipos instalados en las áreas con posibles riesgos y si el caso se fuera a mayores (incendio), se llamara a los bomberos al (116).

#### 10.50 Pozo a Tierra e Interruptores termo magnéticos

Se cuenta como tema de mayor preocupación, la correcta protección eléctrica de sus instalaciones, la cual esta asegurada, debido a que en el Local de oficinas, se cuenta con interruptores termomagnéticos dentro de tableros Metálicos de Luz, con su leyenda descriptiva interna y calcomanía de alto voltaje en el exterior de los tableros eléctricos, con lo cual aseguramos el corte inmediato de luz en caso de producirse un cortocircuitos, y también se cuenta con siete (07) pozos a tierra existentes.

#### 10.60 Señales de seguridad y de prevención

El Local , cuenta con la señalética normada actualmente por el INDECI; la cual esta conformada por señales de 20\*30, señales de peligro, señales de salida y de zona segura, de extintores, las cuales están ubicadas alturas visibles (1.50 a 1.80), las cuales desde cualquier punto del local, son visibles y están libres de obstáculos y están ubicados sobre los umbrales de las puertas del Local de Oficinas.

Con lo cual se demuestra que el Local Industrial de razón social PERUPETRO S. A. Cumplen con todas las condiciones de seguridad en materia de Defensa Civil. Los dispositivos de Señalización están normados por la NTP 399.010-1 Señales de Seguridad. Colores, símbolos, formas de dimensiones de señales de seguridad.

#### 10.70 Puertas Con Barra Antipático.

En el bloque Norte cuenta con una salida de emergencia la cual cuenta con barra antipático y cierre automático.

#### 10.80 Central de Alarmas.

La central de alarmas se encuentra ubicada en la garita de control la cual activa la señal sonora. También se cuenta con circuito interno de cámaras.



11. RELACION DE PLANOS.

En concordancia con el RNE Norma GE.020 Artículo 11 se presentan los siguientes documentos.

Memoria Descriptiva de Arquitectura

Plano de Ubicación U-01

Planos de Arquitectura

A-01 Plano de Arquitectura del Primer Piso y Sótano

A-02 Plano de Arquitectura Segundo Piso.

A-03 Plano de Arquitectura Azotea.

Memoria Descriptiva de Sistema de Seguridad

Planos de Seguridad – Rutas de Evacuación y ubicación de señales de seguridad.

S-01 Plano de Seguridad del Primer Piso y Sótano

S-02 Plano de Seguridad del Segundo Piso.

S-03 Plano de Seguridad del Tercer Piso.



## **COSTOS Y PRESUPUESTOS DE OBRA**

### **Memoria explicativa de elaboración**

Toda obra de construcción requiere gestionar metrados y presupuestos previos en donde se especifiquen los detalles del proyecto y los costos.

Conforme al primer expediente, se procederá a realizar la actualización de metrados y presupuestos de la obra según las especificaciones técnicas de los planos y memorias previamente revisadas por el PERUPETRO S.A. y coordinaciones referentes a cambios en tipo de bombas suscrito por ing sanitario.

Para ello se efectuarán metrados según las partidas y presupuestos a nivel de subpartidas de obra para cuantificar el valor aproximado de la obra.

Se tomará en cuenta para ello la normatividad vigente en cuanto a seguridad en obras de construcción y control Covid en obra, así como los requerimientos de seguridad y prevención que requiera una obra civil.

Las partidas son conjuntos de trabajos de obra agrupados de acuerdo a determinados criterios con el fin de hacer su medición, programación y evaluación de costos.

Así mismo, estos trabajos deben ordenarse para establecer prioridades y una secuencia extraer medidas de los planos.


Victor Hugo Narvaez Soto  
Ingeniero Civil  
CIP 9936

**ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCCION CISTERNA AGUA CONTRA**  
**INCENDIOS PERU PETRO**  
**ESTRUCTURAS**

**01.01. ALMACÉN, OFICINA**

**Descripción**

Estas obras serán de carácter transitorio, y se refiere a la habilitación de oficinas y almacenes temporales de material, herramientas y equipos

Estos ambientes estarán ubicados dentro de la una zona que brindara la empresa PERUPETRO dentro de las instalaciones. La distancia a recorrer tanto del personal como de los materiales, sean los más cortos posibles y no interfieran con el normal desarrollo de los trabajos.

**Método De Medición**

Esta partida se medirá en Global (Glb)

**Materiales y equipos**

La habilitacion incluye la provision de mesas y sillas, candados, temporales, cascos de visitas, arnes de visitas, y armado de oficina temporal con linterna, camilla, botiquin y demás elementos de seguridad. Incluye también el armado de file de obra, cuaderno de obra y materiales de oficina de residente, y supervisor.

**Método constructivo**

El contratista deberá coordinar con la supervisión previo al inicio de obras y tener la oficina habilitada antes del inicio de obra

Las habilitaciones provisionales se deberán retirar a finalizar los trabajos .

***01.02 CERCO PROVISIONAL DE TRIPLAY FENOLICO***

***Descripción***

Se contempla la instalación de un cerco provisional de triplay fenólico en donde quede total mente aislada para lo cual prevenir accidentes.

La ubicación será vista por el supervisor de la obra al inicio de la obra en coordinación con la entidad.

### ***Materiales y equipos***

Se usara triplay fenólico pintado de blanco, clavos y fijaciones.

### ***Método constructivo***

*Se emplantillara el piso siguiendo el trazo , se fijara un durmiente de madera y luego se instalaran los paneles de triplay fenólico asegurando con alambre y clavos.*

### ***a).- Sistema de control***

El plazo máximo de colocación del cerco provisional de esteras es a partir de la fecha de entrega

Durante la construcción del cerco provisional se verificara que cada unión este perfectamente estable.

### ***Método de medición***

La medición de esta partida se realizara por (m) de panel debidamente fabricado y colocado de acuerdo a estas especificaciones, en el lugar señalado por el supervisor de obra.

### ***Forma de pago***

El pago se efectuara al precio de acuerdo al presupuesto. Se entiende que el precio indicado constituye la compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas y otros necesarios para la ejecución de estos trabajos.

Al finalizar los trabajos todas las construcciones provisionales serán retiradas debiendo quedar limpio y libre de desmonte la zona que se utilizó para tal fin

### **01.03 INSTALACIONES PROVISIONALES DE AGUA Y ENERGIA ELECTRICA**

#### **Descripción**

Se realizaran los trabajos relativos a la provision de agua y energía eléctrica provisional para la obra de manera tal que no alteren el funcionamiento normal de las oficinas. Asimismo se habilitara un tablero provisional de obra con llaves diferenciales

#### **Método De Medición**

Esta partida se medirá en Global (Glb)

#### **Materiales y equipos**

Tubería PVC, accesorios, agarraderas, cable vulcanizado y tablero provisional de obras con llaves diferenciales

#### **Método constructivo**

El contratista deberá coordinar p con la supervisión previo al inicio de obras  
Las habilitaciones provisionales se deberán retirar a finalizar los trabajos\_.

### **01.04. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL**

#### **DESCRIPCION**

Esta partida se refiere al cuidado individual que se debe tener por proteger la integridad física cada trabajador de la obra (obrero) dotándoles de implementos de seguridad, según norma peruana en la ejecución de la obra.

#### **Método De Medición**

Esta partida se medirá en Global (Glb)

#### **Forma de pago**

El pago se efectuar al precio unitario especificado en el presupuesto de obra.

### **01.05. SEGURIDAD Y CONTROL COVID EN OBRA**

**DESCRIPCIÓN:**

Esta especificación es aplicable a los trabajos necesarios para la señalización de las áreas de trabajo durante la construcción de las mismas. La señalización durante la construcción consiste en el aislamiento del área de trabajo mediante la colocación de elementos de señalización

informativos y preventivos, tales como: cinta delimitadora amarilla de 75 mm (Cinta de precaución) y señalizador tubular o delineador tubular o tabiques de madera, para cercar y aislar el perímetro en el sitio de la obra, e impedir que se transporte y se disponga tierra, residuos de construcción o cualquier material a las zonas adyacentes a las de trabajo, para garantizar la seguridad de las personas y vehículos que transitan por el lugar.

Incluye también la ejecución y elaboración y puesta en marcha de Reglamento SST, Plan de Contingencias con planos de seguridad de obra y Plan de Control COVID

**Método De Medición**

Esta partida se medirá en Global (Glb)

**Forma de pago**

El pago se efectuará al precio unitario especificado en el presupuesto de obra.

**01.06. CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD****DESCRIPCIÓN:**

Se realizará capacitación para los trabajadores en lo que seguridad se refiere para proteger su integridad y salubridad en general.

**Método De Medición**

Esta partida se medirá en Global (Glb)

**Forma de pago**

El pago se efectuará al precio unitario especificado en el presupuesto de obra.

## **01.07. DEMOLICIÓN DE ASFALTO**

### **Descripción**

Se considera en esta partida todos los trabajos de demolición de asfalto y elementos adyacentes necesarios para la liberación de las zonas a intervenir. Incluye la recolección y acarreo de los escombros hasta el lugar designado para su posterior

Eliminación. El Constructor deberá retirar, cambiar, restaurar o proteger contra cualquier daño, las conducciones de servicios públicos o privados existentes.

### **Materiales y Herramientas**

Martillo-cinzel para corte –demolición

Martillo neumático de 25 kg

Compresora neumática 87hp 250-30 PCM

### **Método de Construcción**

Las actividades de demolición serán ejecutadas de acuerdo a un plan de Trabajo aprobado por la supervisión. Antes de iniciar con la ejecución de las actividades deberán de tomarse las medidas de seguridad necesarias con el fin de evitar los daños a la edificación y accidentes.

Debe tenerse en cuenta el grado de estabilidad de cada elemento a demoler con el fin de evitar peligro a los operarios, en caso de ejecutar las labores manualmente. No deberán dejarse partes inestables que puedan desprenderse por acción del viento o vibraciones.

### **Método de medición**

La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de material obtenido por la demolición en su posición original por volumen ejecutado, verificado por la Supervisión.

### **Forma de Pago**

El precio unitario (comprende todos los costos de mano de Obra con beneficios sociales,

herramientas y otros necesarios para realizar dicho trabajo

## **01.08.. EXCAVACIÓN MANUAL DE TERRENO NORMAL HASTA 2.00M PROF.**

### **Descripción**

Las excavaciones del serán del tamaño exacto al diseño de las estructuras. Antes del procedimiento de vaciado, se deberá aprobar la excavación.

El nivel de terreno para el trazado de aulas debe quedar limpio y parejo, se deberá retirar el material suelto, si el contratista se excede en la profundidad de la excavación, no se permitirá el relleno con material suelto, lo deberá hacer con una mezcla de concreto ciclópeo 1:12 como mínimo. Se deberá seguir el proceso constructivo según norma RNE

### **Materiales y Equipos**

Herramientas Manuales

### **Procedimiento Constructivo**

Una vez colocados los puntos de la nivelación indicados en los planos, se procederá a la excavación del cimiento en material rocoso, la misma que deberá ejecutarse usando herramientas adecuadas.

Toda sobre-excavación que haga el Contratista, correrá por su cuenta y la Supervisión podrá suspenderla si lo estima necesario.

El Contratista no podrá disponer de los materiales provenientes de las excavaciones ni retirarlos para fines distintos del Contrato sin autorización previa de la Supervisión.

Se deberá verificar la existencia de instalaciones subterráneas y en caso de producirse daño a instalaciones de terceros, el contratista deberá reparar y/o resarcir a su costo dichos daños.

#### **a).- Sistema de Control**

Durante la ejecución de los trabajos, la Supervisión efectuará los siguientes controles:

El trabajo de corte a nivel de subrasante en material rocoso se dará por terminado y aceptado cuando el alineamiento y perfil de la sección estén de



acuerdo con los planos del proyecto, estas especificaciones y la aprobación de la Supervisión.

La cota de cualquier punto de la subrasante conformada y terminada no deberá variar más de diez milímetros (10 mm) con respecto a la cota proyectada.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo y con la conformidad de la Supervisión.

## **01.09. ACARREO INTERNO DE MATERIAL PROC. DE EXC.OBSTRUCCIONES Y DEMOLICIONES**

### **Descripción**

Comprende la ejecución de trabajos de eliminación del material excedente, proveniente de la nivelación del terreno y excavaciones, así como la eliminación de desperdicios de obra como son residuos de mezclas, ladrillos y basura, etc., producidos durante la ejecución de la construcción.

### **Método de Construcción**

La eliminación de desmontes será periódica no permitiéndose que el desmonte permanezca dentro

de la obra más de un mes, salvo el material a emplearse en rellenos.

### **Método de medición**

La unidad de medida será el metro cubico (m3) de material obtenido el desmontaje en su posición original por lo ejecutado, verificado por la Supervisión.

### **Forma de Pago**

El precio unitario comprende todos los costos de mano de Obra con beneficios sociales,

herramientas y otros necesarios para realizar dicho trabajo

#### **01.10 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE ,DIST**

##### **Descripción**

El contratista, una vez terminada la obra deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte u otros materiales que interfieran los trabajos de jardinería u otras obras. La eliminación de material excedente deberá ser periódica, no permitiendo que se acumule y permanezca en obra más de un mes, salvo el material que se usará en rellenos.

El material excedente se depositará solamente en los lugares permitidos por la autoridad municipal.

##### **Materiales y equipos**

Herramientas manuales

Camión volquete 10 m3

Cargador sobre llantas 125-155hp3yd3

##### **Método De Medición**

La unidad de medida para esta partida será en m3.

##### **Forma de pago**

El pago de estos trabajos se hará por m3, cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto. El supervisor velará porque esta partida se ejecute permanentemente durante el desarrollo de la obra, hasta su culminación.

#### **01.11 SOLADO**

##### **Descripción**

Servirán de base a la armadura de la zapata, para brindar una superficie plana y rugosa asegurando con ello que la zapata transmita los esfuerzos al

suelo en forma homogénea, será de concreto simple, con una proporción de 1:10 cemento hormigón

### **Materiales de construcción**

Cemento portland tipo I

Hormigón (puesto en obra)

Agua

Regla madera

### **Método constructivo**

El concreto será preparado en mezcladora y de acuerdo a lo especificado, luego el concreto es transportado a la excavación de la zapata vaciado se le acomoda con una paleta hasta conseguir una superficie plana y rugosa y del espesor indicado. Todos los materiales que se emplean en la fabricación de concreto simple deberán cumplir con los mismos requisitos exigidos para el concreto armado.

### **Método de medición**

La unidad de medida es el metro cuadrado (M2)

Forma de pago

El pago se efectuará multiplicando la cantidad ejecutada por el precio unitario establecido,

tomando como unidad el (M2).

## **01.12. ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO**

### **Generalidades:**

Comprende en la colocación del acero de refuerzo en sobrecimiento armado de acuerdo a medidas establecidas en los planos de cimentación

### **Método Constructivo**

Se colocará el acero en sobrecimiento armado, teniendo en cuenta los diámetros indicados en los planos, y también con las recomendaciones ya anteriormente especificadas.

### **Método de medición**

Se medirá por kilogramo (Kg.) de acero colocado en sobrecimiento armado, de acuerdo a medidas especificadas en los planos.

### **Forma de pago**

El pago se efectuará al precio unitario por kilogramo (Kg.) de acero colocado y dicho pago constituirá la compensación total por la mano de obra, herramientas y materiales necesarios.

## **01.13. CONCRETO F'C = 280 KG/CM2 PARA CISTERNA SUBTERRANEA**

### **Descripción**

Esta sección contiene las prescripciones técnicas requeridas para todas las construcciones de concreto incorporadas a la obra.

### **Diseño y proporción de Mezcla**

El contenido de cemento requerido y las proporciones más adecuadas desagregado fino y grueso para la mezcla, con el fin de lograr la resistencia, impermeabilidad

### **Curado**

El concreto recién colocado, será protegido de un secado prematuro y de temperaturas excesivamente calientes, debiendo observarse una pérdida mínima de humedad a una temperatura relativamente constante durante el período requerido para su hidratación y endurecimiento. El inicio del curado debe seguir inmediatamente al vaciado, por un período continuo mínimo de 7 días, con especial cuidado en las primeras 48 horas.

## **Materiales**

Cemento Será tipo Portland, despachado en sacos o bolsas selladas de marca. La calidad del cemento será equivalente a las Especificaciones ASTM C-150 AASHTO M85, el cual será aceptado solamente con aprobación expresa del Supervisor, basado en los certificados de ensayo emanados de Laboratorios reconocidos.

## **Método De Medición**

El trabajo efectuado se medirá por metro cubico (m3).

## **Forma de pago:**

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por Metro Cúbico (m3) entendiéndose que

dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida. La valoración se efectuará según los avances de obra, previa verificación del ingeniero inspector

## **01.14. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL**

### **Descripción**

Esta sección comprende el suministro y colocación de las formas necesarias para permitir el vaciado del concreto y el retiro de la madera.

Se utilizará madera de buena calidad. Los encofrados serán contruidos de manera tal que permitan obtener superficies expuestas de concreto, contextura uniforme, libre de aletas, salientes u otras irregularidades y defectos que se consideren impropios para este tipo de trabajo. El Residente, proporcionará planos de detalle de todos los encofrados al Supervisor, para su aprobación con la debida anticipación antes de efectuar los vaciados .Los encofrados deberán ser adecuadamente fuertes, rígidos y durables, para soportar todos los esfuerzos que se impongan y permitir todas las operaciones de vaciado y compactación del concreto sin sufrir ninguna deformación, flexión o daños que pudiera afectar la calidad del trabajo del concreto.

Materiales a utilizar en la Partida

Los materiales a utilizar serán alambre negro , clavos para madera c/c 3", madera tornillo para encofrado.

### **Equipo**

Se utilizaran herramientas manuales, para la realización de esta partida.

### **Método De Construcción**

Encofrado:

El responsable de obra deberá realizar el correcto diseño de los encofrados tanto en su espesor como en su apuntalamiento, de manera que no exista deflexiones ni cause des alineamiento, desnivelado y peligro en el momento del vaciado del concreto.

Los encofrados deberán ceñirse a la forma, límites y dimensiones indicadas en los planos, y serán lo suficientemente estables para evitar la pérdida del concreto. No se permitirán sobrecarga de diseño y que ningún elemento de la estructura en construcción se sobrecargue y/o remueva, a noser que se demuestre lo contrario y contando con la aprobación del Inspector ò Supervisor. A sola solicitud del Inspector ò Supervisor y en caso de dudas se efectuará una demostración de laresistencia de los diversos encofrados a emplearse.

Desencofrado:

La operación de desencofrado se hará gradualmente teniendo en cuenta el porcentaje de resistencia obtenido quedando totalmente prohibido golpear, forzar o causar trepidación.

### **Método De Medición**

Se mide por la unidad de metro cuadrado (m2)

#### **Forma de medición:**

El pago se efectuara al precio unitario del presupuesto por metro cuadrado (m2) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo,

herramientas y demás conceptos que completan esta partida. La valorización se efectuara según los avances de la obra, previa verificación del ingeniero inspector.

## **01. 15 TARRAJEO DE SUPERFICIE DE CISTERNA CON CEMENTO-ARENA**

### **Definición**

Comprende los trabajos de acabados factibles de realizarse en cisterna con impermeabilizante y proporciones definidas de mezcla con el objeto de presentar una superficie de protección, impermeabilización y tener un mejor aspecto de los mismos, debiendo quedar listos para recibir la pintura. Es importante perfilar bien los bordes.

### **Descripción de la partida**

Son los trabajos de acabados en las columnas con cemento, arena fina y agua.

### **Materiales a utilizar en la partida**

Los materiales a utilizar serán: cemento portland tipo V, arena fina, regla de madera, madera tornillo para andamios, impermeabilizante.

### **Equipo**

Se utilizarán para este efecto los diversos equipos que sean necesarios para la realización de la partida.

### **Modo de ejecución de la partida**

Los puntos de nivel se aplomarán y sobresaldrán en el espesor exacto del tarrajeo y estarán espaciados a cada metro. Luego del relleno del espacio entre los puntos de nivel se picarán estos y

en su lugar se rellenará con mezcla un poco más fuerte que la usada en el tarrajeo. Los puntos de nivel no deben formar parte del tarrajeo.

Los encuentros de muros deben ser en ángulo recto perfectamente perfilados.

### **Unidad de medida:**

La unidad de medición de estas partidas será metro cuadrado (m2).

**Forma De Pago:**

Los tarrajeos en interiores y exteriores, se pagarán de acuerdo al área en m2 realmente ejecutada

y aprobada por el Supervisor. Dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano

de obra, equipos, herramientas necesarias para completar satisfactoriamente el trabajo.



Jorge Luis Mendoza Silva  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 31339



**PROYECTO:**

**INSTALACIONES ELECTRICAS DE LA RED DE AGUA  
CONTRA INCENDIOS EN BAJA TENSION DE LAS OFICINAS  
ADMINISTRATIVAS PERUPETRO S.A.**

**UBICACIÓN: LUIS ALDANA Nº 320 – DISTRITO SAN BORJA**

**PROPIETARIO:**

**PERU PETRO S.A.**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**AGOSTO 2022**

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

### **1.0 GENERALIDADES**

#### **1.1 UBICACIÓN**

El Proyecto de Instalaciones Eléctricas está ubicado en en Luis Aldana N° 320 del San Borja -Dpto de Lima de Propiedad de la Empresa PERUPETRO sa.

#### **1.2 OBJETIVO**

Las presentes Especificaciones Técnicas definen las condiciones y características mínimas que deben ser cumplidas para el diseño, fabricación, inspección y pruebas de los equipos y materiales a ser empleados en el Proyecto de Instalaciones Eléctricas de Distribución en Baja Tensión.

#### **1.3 EXTENSION DE LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Las presentes Especificaciones Técnicas no son limitativas; todos los materiales, equipos, herramientas, servicios, trabajos de cualquier tipo y naturaleza, que no estén específicamente mencionados en las Especificaciones Técnicas y otros Documentos Contractuales, pero que sean necesarios en la opinión del Supervisor para el correcto funcionamiento de la Obra, serán considerados como incluidos en el suministro a realizar por el Contratista.

Estas Especificaciones Técnicas son complementarias con lo indicado en los Planos de Instalaciones Eléctricas. En el caso que se observará alguna diferencia o duda, respecto a lo que se especifica aquí y lo indicado en los Planos de Instalaciones Eléctricas, se adoptará lo indicado en estos últimos.

#### **1.4 ALCANCE**

El alcance del Suministro comprende todos los equipos y materiales necesarios que deberán ser proporcionados por el Contratista para la ejecución completa de las Instalaciones Eléctricas de Alumbrado, Tomacorrientes, Fuerza y Comunicaciones del presente Proyecto.

#### **1.5 NORMAS TECNICAS**

El diseño, los materiales, la fabricación y las pruebas en fábrica deberán responder prioritariamente a las últimas revisiones de las siguientes normas:

Comisión Electrotécnica Internacional (IEC)

Organización Internacional para Normalización (ISO)

Asociación de Electrotécnicos Alemanes (VDE)

Instituto Norteamericano de Normas Nacionales (ANSI)

Además de las normas mencionadas en este punto, deberán aplicarse las indicadas en las especificaciones técnicas particulares. En caso de discrepancia, prevalecerán las mencionadas en estas últimas.

#### **1.6 DISEÑO**

El diseño detallado de los equipos será hecho por el fabricante de acuerdo a

lo estipulado en las presentes especificaciones  
Los planos de fabricación de los equipos serán sometidos a la aprobación del Propietario.

## **1.7 GARANTIAS**

Los equipos suministrados deberán cumplir con las presentes Especificaciones Técnicas. El Contratista deberá eliminar cualquier defecto de fabricación que sea observado durante el periodo de un año, contado a partir de la aceptación de los mismos por parte del Propietario.

En caso de defectos de fabricación, el Propietario solicitará al Contratista la subsanación de tales defectos. Si este demorase más de treinta días en subsanar los defectos, el Propietario podrá efectuar los trabajos por cuenta del Contratista sin perjuicio de ningún derecho del Propietario, ni alteración de las responsabilidades contractuales.

## **2.0 EQUIPOS Y MATERIALES**

### **2.1. TABLEROS ELECTRICOS**

#### **2.2. ALCANCES**

Esta especificación cubre el diseño, fabricación y pruebas del Tablero mencionado a instalarse en el proyecto.

El proveedor suministrará el tablero eléctrico completamente ensamblado, probado y listo para ser instalado, de acuerdo a la presente especificación.

El Tablero constará básicamente de lo siguiente:

Un Interruptor principal, automático termomagnético, tipo modular para montaje en riel din.

Interruptores de salida, también automáticos termomagnéticos, tipo modular para circuitos de distribución (según capacidad y cantidad indicada en planos), para montaje en riel din.

Interruptores Diferenciales para la protección de las personas contra fugas de corriente a tierra, para montaje en riel din.

#### **2.1.1. CONSTITUCION**

##### **a) Gabinete**

El Tablero es uno de tipo provisto con RIEL DIN para montaje de interruptores automáticos termomagnéticos modulares. El gabinete deberá tener las siguientes características:

Será metálica, construida de fierro galvanizado de 1.2mm de espesor, debiendo tener huecos ciegos de 20mm, 25mm, 35mm y 50mm de acuerdo al alimentador.

El tablero llevara un mandil interno abisagrado para fácil inspección.

El marco y la tapa serán del mismo material que la caja con su llave respectiva.

El acabado será con dos capas de base anticorrosiva y dos capas de pintura epóxica color gris o beige perlado.

La tapa debe de llevar en acrílico marcado la denominación del tablero según los planos. La tapa debe ser de una hoja y tener un compartimiento en su parte interior con portatarjetas donde se alojará la relación de los circuitos del tablero la cual se escribirá con tinta y letra mayúscula sobre una cartulina blanca.

Las barras deben ir colocadas aisladas de todo el gabinete (Peines de alimentación), de tal manera de cumplir con las normas de seguridad contra accidentes por descarga eléctrica. Las barras serán de cobre electrolítico, de

las capacidades y dimensiones que se indican en los planos. Deberá instalarse una barra o borne para conexión de las líneas de tierra de todos los circuitos y de los alimentadores.

#### **b) Interruptores Automáticos**

Serán automáticos termomagnéticos contra sobrecargas y cortocircuito, del tipo modular para montaje en RIEL DIN, intercambiables de tal forma que puedan ser removidos sin tocar los adyacentes.

Deben tener contactos de presión accionados por tornillos para recibir los conductores. Todos los contactos deben ser de aleación de plata. El mecanismo de disparo debe ser de “apertura libre” de tal forma que no pueda ser forzado a conectarse mientras subsistan las condiciones de cortocircuito.

Llevarán claramente marcadas las palabras OFF y ON.

Serán bipolares , operables manualmente para 240 voltios, con una capacidad de ruptura de cortocircuito mínimo de 20,000 Amperios.

Estos interruptores estarán diseñados bajo el tipo common- trip de tal modo que la sobrecarga, en uno de las fases, determinará la desconexión automática de las fases.

La conexión o desconexión debe ser rápida, tanto en su operación automática como manual.

Serán de marcas reconocidas tales como: Legrand, Cutler Hammer, Merlin Gerin, Ticino, General Electric o similar.

#### **c) Interruptores Diferenciales**

Los interruptores diferenciales se usarán para proteger a las personas contra los contactos indirectos y asegurar una protección complementaria contra los contactos directos, así como sobre intensidades y fallas de aislamiento. Se ubicarán en los circuitos que se indican en el respectivo diagrama unifilar.

Deberá tener las siguientes características.

- Sensibilidad : 30 mA
- Tensión de servicio: 230 voltios
- Visualización de falla en cara frontal, mediante indicador mecánico
- Disposición para adaptar contactos auxiliares que permitan el disparo a la señalización a distancia de los interruptores diferenciales.
- Apto para el seccionamiento
- Vida eléctrica : 20.000 maniobras

Los interruptores diferenciales serán de marca reconocida, de acuerdo a lo indicado para los interruptores automáticos líneas arriba.

### **2.3. ELECTRODUCTOS**

#### **2.3.1 TUBERIAS DE PVC**

Todas las tuberías que se emplearán para la protección de los cables tanto eléctricos como de comunicaciones, serán de Cloruro de Polivinilo (PVC), del tipo pesado (P), de acuerdo a las normas aprobadas por INDECOPI.

Deberán cumplir con las siguientes características:

##### **a) Propiedades Físicas a 24°C**

- Peso Específico 1.44 Kg/cm<sup>2</sup>.

- Resistencia a la Tracción 500 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Resistencia a la Flexión 700/900 Kg/cm<sup>2</sup>.

b) Características Técnicas

Diámetro Nominal (mm)	Diámetro Exterior (mm)	Espesor (mm)	Largo (ml.)	Peso Kg/Tubo
15	21	2.40	3	0.590
20	26.5	2.60	3	0.820
25	33	2.80	3	1.260
35	42	3.00	3	1.600
40	48	3.00	3	2.185
50	60	3.20	3	2.450
65	73	3.20	3	3.220
80	88.5	3.50	3	3.950
100	114	4.50	3	7.450

Las curvas y uniones serán rígidas de PVC-P (indicadas), originales de fábrica.

## **2.4 CONDUCTORES Y CABLES ELECTRICOS.**

### **2.4.1 Cables eléctricos**

La presente especificaciones técnicas se refieren al suministro e instalación de los cables tipos LSOHX-90 y LSOH-80 750voltios, para los circuitos derivados y N2XOH 1000voltios para los alimentadores en general. (Ambos exentos de humo, no halógenos).

Desde el medidor al tablero general TG-1 se usará cable tipo N2XOH 1000voltios.

Desde el Medidor de energía al Tablero TG-BACI se usara cable tipo N2XOH 1000voltios.

Serán similares a los fabricados por Indeco, Ceper .Celsa y otras de reconocida marca y procedencia.

### **2.4.2Tipos de cables eléctricos.**

#### **Tipo N2XOH.**

Aislamiento de Polietileno reticulado XLPE, retardante a la llama  
.Cubierta externa compuesto hecha a base de un compuesto libre de halógenos  
Temperatura de Operación 90°C.Tension de servicio 0.6/1KV.  
Sera usado en Alimentadores a los Tableros Principales, deberá  
Ser unipolar será instalado en Tuberías de PVC-P.

#### **Tipo LSOHX-90.**

Aislamiento de compuesto termoplástico no halogenado, temperatura de trabajo hasta 90° C. Tensión de servicio 450/750 V. Para ser utilizados como conductores activos en los circuitos de distribución de alumbrado y tomacorrientes, deberá ser del tipo unipolar ser instalado en tuberías de PVC-P.

#### **Tipo LSOH-80.**

Aislamiento de compuesto termoplástico no halogenado , temperatura de trabajo hasta 80° C. Tensión de servicio 450/750 V. Para ser utilizados como conductores de tierra en los circuitos de distribución de alumbrado y tomacorrientes, deberá ser del tipo unipolar ser instalado en tuberías de PVC-P

#### **Características mínimas:**

Temperatura de trabajo hasta 70°C(Circuitos derivados), 90°(Alimentadores), alta resistencia dieléctrica, resistencia a la humedad, a los productos químicos y grasas, al calor hasta la temperatura de servicio, alta retardación a la llama, baja emisión de humos tóxicos y libre de halógenos. Fabricados según normas NPT 370.252

IEC 60332-3 Categoría C. No propagación del Incendio.

IEC 61034-1 y 61034-2 Baja emisión de humos opacos.

IEC 60754-1-2 Reducida emisión de gases tóxicos y corrosivos.

IEC 60754-1-2 Libre de halógenos.

No se usarán conductores de sección inferior a 2.5 mm<sup>2</sup>, salvo indicación hecha en el plano.

Norma legal. R.M. N° 175-2008-MEM/DM del 11 de Abril 2008:

Modificación del Código Nacional de Electricidad - Utilización.

020-126 Requerimientos para la restricción de la propagación del fuego en el alambrado eléctrico, conductores y cables.

#### **2.4.3 TERMINALES**

Donde sea requerido los cables de potencia utilizarán terminales del tipo compresión adecuados al calibre del conductor. La unión del conductor con el terminal se debe ejecutar con prensa hidráulica manual.

## **2.5 CAJAS**

Todas las cajas para salidas de tomacorrientes, interruptores, salidas especiales, artefactos de iluminación, serán de fierro galvanizado pesado, de un espesor que asegure una amplia resistencia y rigidez metálica, resistente a golpes. En los planos del Proyecto se indican las dimensiones y ubicación de cajas.

No se usarán cajas redondas, ni de menos de 40mm. de profundidad.

### **a) Normales**

Serán de fierro galvanizado pesado.

1. Octogonales de 100mm x 40 mm - Salida de iluminación de techo y pared.
2. Dispositivo (Rectangulares) de 100mm x 55mm x 50mm para interruptores y tomacorrientes, salidas telefónicas, intercomunicadores.
3. Cuadradas de 100mm x 100mm x 50mm - Cajas de pase, salidas especiales y tomacorrientes donde lleguen más de 2 tubos.
4. Las tapas con un Gang.- Para las cajas cuadradas anteriores en el caso de salidas especiales, tomacorrientes donde lleguen más de 2 tubos, con tal fin se colocarán las cajas 2cms, más adentro del acabado de la pared. Las tapas serán cubiertas con tarrajeo dejando solo la salida un gang.

5. Tapas ciegas para cajas de traspaso o salidas especiales.

Se fabricarán en factoría local de calidad reconocida, de diseño especial de plancha de fierro galvanizado de 1.6mm de espesor, planas cuadradas de tal manera que excedan 10mm a las dimensiones de las cajas y con los agujeros y pernos de sujeción coincidentes exactamente con los huecos de las cajas.

Antes de su colocación se remitirán muestras a la oficina técnica para su aprobación.

Para las salidas especiales la tapa tendrá un K.O. central de 20mm. Se podrá emplear también tapas rectangulares Standard como tapas ciegas para salidas especiales.

### **b) Cajas de Dimensiones Especiales**

Donde lleguen alimentadores o tubos de 25, 35, 40 y 50mm de diámetro se emplearán cajas especiales construidas en planchas de fierro galvanizado de 1.6mm de espesor mínimo, con tapa hermética empernada.

## **2.6 INTERRUPTORES**

Se usarán interruptores unipolares de 10 A, 220V, para montaje empotrado, del tipo de balancín y operación silenciosa. Para cargas inductivas hasta su máximo rango de tensión e intensidad especificadas para uso general en corriente alterna.

Serán simples, dobles, triples, de tres vías, de acuerdo a lo indicado en planos, para colocación en cajas rectangulares de hasta 3 unidades.

Deberán contar con terminales para conductores de secciones de 4 mm<sup>2</sup>, con contactos metálicos de tal forma que sean presionados de modo uniforme a los conductores por medio de tornillos, asegurando un buen contacto eléctrico.

Deben tener terminales bloqueados que no dejen expuestas las partes

energizadas, con tornillos fijos a la cubierta.  
Todos los interruptores, que se indican en los planos, serán similares a los fabricados por Ticino.

## 2.7 TOMACORRIENTES

### a) Tomacorrientes Universales

Los tomacorrientes serán de la mejor calidad similares a la serie Magic de Ticino de 10A, 220V, del tipo universal doble con toma de tierra donde se indique.

Con todas las partes con tensión debidamente protegidos.

### b) Tomacorrientes con Línea de Tierra

Los tomacorrientes serán de la mejor calidad similares a la serie Magic de Ticino de 10A, 220V, del tipo universal doble.

Con todas las partes con tensión debidamente protegidos.

Las unidades deben tener contacto adicional a sus dos horquillas para recibir la espiga de tierra del enchufe.

### c) Tomacorrientes a Prueba de agua.

Tomacorrientes a prueba de agua, serán de 15 Amperios de capacidad y 220V, con grado de protección IP55, provistos de un sistema hermético, compuesto por una tapa frontal y membranas que retengan el agua. Cumplirán con las siguientes características:

- ◇ Con toma de Puesta a Tierra.
- ◇ Con terminales que impidan la oxidación.
- ◇ Resistente a polvo y agua.

## 2.8. Posición de las salidas

La ubicación de las salidas sobre los pisos terminados será como se indica a continuación (borde superior):

Tableros de distribución	: 1.60 msnt
Braquetes	: 2.10 msnt
Interruptor de luz	: 1.20 msnt
Tomacorriente de pared	: 0.40 msnt
Tomacorriente de alto	: 1.10 msnt
Teléfono interno y externo	: 0.40 msnt
Tv-cable	: 0.40 msnt

## 2.9. Placas.

Las placas para tomacorrientes o interruptores serán de termoplástico, color natural, provistas de perforaciones necesarias para dar paso a los dados que en cada salida se indican.

## 3.0 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

### 3.1. CONSTITUCION

Teniendo en cuenta lo indicado por el C.N.E., Se ejecutara un Pozo de Puesta a Tierra, el cual esta ubicado en el Cuarto de Bombas según se muestra en planos.

Este sistema deberá registrar un valor de resistencia menor a 25 Ohm.



## **3.2. MATERIALES**

### **3.2.1. Electrodo**

El electrodo o jabalina será de cobre de 20mm de diámetro por 2.50 m de longitud, llevará sus respectivos conectores para ser conectado con el conductor de tierra.

Para la instalación del electrodo se cavará un hoyo de 1m de diámetro por 3.00 m de profundidad, tamice todo el material extraído en una zaranda de  $\frac{1}{2}$ " elimine las piedras y el hormigón. Rellene los primeros 0.20m con la tierra tamizada compactando la vigorosamente con una presión de 15kg coloque encima y en el centro del pozo en posición vertical un tubo de PVC-P de 6"Ø con hueco opuesto de 1"x3" en el extremo superior que permita girarlo y levantarlo con las manos.

Llene el interior del tubo con 0.10m de cemento conductivo THOR-CEM, coloque la varilla al centro del Tubo, colocandando provisionalmente la parte superior a una barreta transversal en la boca del pozo, rellene con el cemento conductivo THOR.CEM hasta completar los 0.50m gire y levante el tubo con cuidado, repitiendo la operación de la barra hasta dejarlo 0.10m descubierta para la conexión coloque la caja de registro que señala la ubicación y permite realizar las mediciones e inspecciones posteriores.

### **3.2.2. Cemento Conductivo**

El cemento conductivo incrementará el área de contacto del electrodo en los sistemas de puesta a tierra disminuyendo significativamente la resistencia eléctrica de los sistemas de tierra será del tipo THOR-CEM O FAVIGEL dos bolsas de 25kg por pozo a tierra.

### **3.2.3. Material de relleno**

El relleno del pozo se realizará empleando la misma tierra extraída para tamizarla en zaranda de  $\frac{1}{2}$ "Ø.

## **4.0. SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA CONTRA INCENDIOS**

### **4.1 Central de alarma contra incendio**

#### **Principios Generales de Operación del Sistema**

Se instalará un sistema de detección y alarma contra incendio, constituido por un pulsador manual, un detector de humo en el Cuarto de bombas, controlado por el panel de control de Alarmas Contra Incendios existente en el Cuarto de Vigilancia

Sistema automático y manual de alarma contra incendio monitoreado por un panel contra incendio existente que está ubicado en la Caseta de Vigilancia. Consiste en dos sirenas o campanas ubicadas en el primer piso que puede ser accionado por los detectores de incendio (de temperatura y de humo) automáticamente, y manualmente por estaciones ubicadas en el Cuarto de Bombas .

Al ser accionado algún contacto, sea automático o manual, se dará una señal de pre-alarma.

a) Por vía de una campana instalada al lado de la central donde preferiblemente debe estar la persona de vigilancia.

b) Por vía lámpara de la central, que encienden e indican el lugar donde se ha producido el incendio.

La ubicación del incendio será determinada en la central de acuerdo a las zonas escogidas para la cobertura de los detectores. El encargado irá al sitio indicado y determinará si el incendio es de tal magnitud que justifican la desocupación del

Local Si esto es requerido podrá, vía la estación manual de alarma instalada junto a la central en sitios estratégicos, hacer funcionar la "Alarma General" que actúan las diferentes campanas para desocupación del Local

#### **4.2 DETECTOR DE HUMO FOTOELECTRICO SIMILAR EVERDAY EA-318**

##### **Características**

- Tecnología fotoeléctrica avanzada de detección de humo.
- Cabeza del sensor de larga duración, acceso de humo excelente
- LED dual para 360° de visualización
- Contactos de activación NO (normalmente abiertos)



#### **4.3 CAMPANA Y FLASHER MARCA: SPECTRALERT MODELO BK-P121575**

##### **Características:**

- Este modelo incluye en 1 sola pieza: 1 flasher luminoso Rojo (indicación visual) y 1 sonido de 101 dB (indicación audible)
- Flasher (luz intermitente) de 15/75 candelas
- Sirena de 12Vdc
- 3000 Hz pulsantes
- electromecánico
- Nivel de salida de 101 dB @ 3 mts

##### **Especificaciones:**

- Terminales de entrada 12—18 AWG
- Dimensiones 12.7 x 14.3 x 7.5 cms
- Peso 250 gramos
- Montaje en caja de 10 x 10 x 3.8 cms
- Temperatura operación 0° a 49°C
- Voltaje de operación 12 VDC
- Rango de voltaje 10.5 a 17 Vdc



#### **4.4 ACTIVADOR DE ALARMA DE INCENDIO MANUAL**

##### **Características:**

- Estación manual fabricada con aluminio durable y acabado en color rojo.
- Etiqueta impresa en material resistente a la abrasión.
- Aprobación UL, ULC
- Gabinete de aluminio durable
- Diseño atractivo bajo perfil
- Montaje en caja de pase estándar
- Nro. De hilos 2 hilos



#### **4.5 NORMAS Y REGLAMENTOS**

Las normas para la realización del Proyecto se basan en :  
NFPA-70 Normas Electric Code.  
NFPA-72 Norma Fire Alarm Code.

#### **5.0 SISTEMA DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA**

Que consiste en equipos accionados con baterías para una autonomía de cuatro horas cuando no existe alimentación normal de energía. Se instalara un equipo en el Cuarto de Bombas

**Artefactos de iluminación de emergencia**

Constará de los siguientes elementos: batería seca de 12 voltios DC, 12 A-H, del tipo recargable; cargador automático de pulso para baterías incorporado de 220 VAC/12 VDC, sistema de transferencia automática, tipo UPS , 02 lámparas orientables de 10W, 12 VDC.Tipo Led. Será instalada en soporte metálico y a una altura no menor de 2.2 m s. N.P.T. Tendrán una autonomía mínima de 4 horas.

**6.0 APLICACIÓN DE CODIGOS Y REGLAMENTOS**

Para todo lo no especificado es válido el Código Nacional de Electricidad y el Reglamento Nacional de Edificaciones.



OSCAR GUILLERMO GARCÍA CABRERA  
INGENIERO ELECTRICISTA  
Reg. CIP N° 64218

ESPECIFICACIONES TECNICAS INSTALACIONES  
SANITARIAS

SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO OFICINAS  
ADMINISTRATIVAS PERU PETRO

SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO

CONTENIDO

<b>1.</b>	<b>GENERALIDADES.....</b>	<b>2</b>
1.1.	Objetivos.....	2
1.2.	Ubicación .....	3
1.3.	Alcance.....	3
1.4.	Códigos y Estándares Aplicables.....	3
<b>2.</b>	<b>CRITERIO DE DISEÑO .....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA .....</b>	<b>4</b>
3.1	Reserva de Agua Contra Incendio.....	4
3.2	Sistema de Bombeo.....	5
3.3	Gabinetes contra incendio .....	7
<b>4.</b>	<b>CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES.....</b>	<b>7</b>
4.1	Tuberías.....	7
4.2	Válvulas .....	7
4.3	Colgadores, soportes, y protección contra sismos.....	8
4.4	Protección Contra el Oxido y la Corrosión.....	8
<b>5.</b>	<b>CUARTO DE BOMBAS CONTRA INCENDIO .....</b>	<b>8</b>
<b>6.</b>	<b>INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS .....</b>	<b>9</b>
<b>7.</b>	<b>ACEPTACIÓN DE LOS SISTEMAS.....</b>	<b>9</b>
<b>8.</b>	<b>RESPONSABILIDADES DEL INSTALADOR .....</b>	<b>11</b>
<b>9.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>12</b>

## MEMORIA DESCRIPTIVA

### SISTEMA CONTRA INCENDIO

#### 1. GENERALIDADES

La presente Memoria Descriptiva, especifica los requerimientos mínimos a tener en cuenta en la instalación del sistema de protección contra incendios por agua para el Proyecto de Oficinas Administrativas del Local de Perú Petro, ubicado en la Calle Luis Aldana, N° 320, Distrito de San Borja, Lima – Perú.

La edificación existente está conformada por dos niveles y sótano, en la que se encuentra en funcionamiento oficinas y áreas de administración, almacenes, estacionamientos, archivos documentarios, servicios higiénicos y otros. Debemos anotar que la zona de estudio son áreas existentes cuya distribución se indica en los planos de arquitectura.

La concepción de seguridad considerada para el proyecto, en materia de protección contra incendios, se basa principalmente en los requerimientos de los códigos y estándares del RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones) y la NFPA (National Fire Protection Association).

El alcance del presente proyecto comprende la protección de todas las áreas de las oficinas administrativas por medio de un sistema conformado por gabinetes contra incendio que permita a personal entrenado utilizar las estaciones de manguera para actuar ante un evento de incendio. En base a los criterios de protección y los riesgos definidos se determinará la capacidad de almacenamiento de agua y del sistema de bombeo exclusivo para uso en el combate de incendio, de acuerdo a los estándares NFPA 14 y NFPA 20.

Esta memoria descriptiva no pretende ser un manual de instalación, siendo ésta responsabilidad exclusiva del instalador, quien debe conocer los códigos y estándares NFPA aplicables y el funcionamiento del sistema que instala. Además, el instalador debe tener experiencia instalando sistemas equivalentes y emplear buenas prácticas de instalación.

##### 1.1. Objetivos

El presente documento tiene por objetivo describir el sistema contra incendio para el Proyecto de “Oficinas Administrativas de Perú Petro”, el cual proporcionará un grado de protección a la propiedad y la vida, basándose en normas internacionales de reconocido prestigio y confiabilidad. La protección que este sistema brinda estará en estrecha relación con los sistemas de evacuación, detección y alarma de incendios.

El medio de protección del sistema de agua contra incendio comprende lo siguiente:

- ✓ Proyectar un sistema confiable de seguridad contra incendios en base a agua, por medio de gabinetes contra incendio ubicados en puntos estratégicos interiores a la edificación que conforman el proyecto.
- ✓ Determinar la capacidad de la bomba contra incendio y desarrollar los planos de instalación el sistema de bombeo según los requerimientos indicados en el estándar de la NFPA 20.
- ✓ Determinar el volumen de reserva de agua necesario en la cisterna para abastecer a la red privada del sistema contra incendio proyectado.

- ✓ Desarrollar los planos de la red de agua contra incendio según el estándar NFPA-14 Norma para la Instalación de Sistemas de Tubería Vertical y de Mangueras.
- ✓ Especificar las características de los equipos y accesorios que se emplearán para la implementación del sistema contra incendio.

## 1.2. Ubicación

El proyecto “**Oficinas Administrativas de Perú Petro**”, está ubicado en la Calle Luis Aldana N° 320, Distrito de San Borja, Provincia y Departamento de Lima – Perú.

## 1.3. Alcance

El alcance del presente diseño consiste en la proyección de la red de agua para el sistema contra incendios del total de las áreas de la “**Oficinas Administrativas de Perú Petro**”.

Por tanto, la presente memoria descriptiva detalla la composición del sistema de protección contra incendios, así como los elementos que lo conforman a ser instalados en la edificación, los mismos que a continuación se puntualizan:

- ✓ Cisterna exclusiva de agua para uso del sistema contra incendio.
- ✓ Sistema de bombeo automático aprobado para uso en sistemas contra incendio.
- ✓ Gabinetes contra Incendios con manguera de 1.1/2” y salidas para bomberos de 2.1/2”.
- ✓ Válvula siamesa para toma de bomberos de 2 ½”

## 1.4. Códigos y Estándares Aplicables

Las referencias que se hagan a equipos e instalaciones del sistema en el presente documento están referidas y además deberán de cumplir con los siguientes códigos y estándares:

- ✓ Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma A-130.
- ✓ NFPA 14: Standard for the Installation of Standpipe and hose Systems – Ed. 2019.
- ✓ NFPA 20 : Standard for the Installation of Centrifugal Fire Pump – Edition 2013.

## 2. CRITERIO DE DISEÑO

Las “**Oficinas Administrativas de Perú Petro**”, es de uso para labores propias de oficinas administrativas, estacionamientos, almacenes, archivos, salas de reuniones, servicios higiénicos, etc. Se han ubicado Gabinetes en los accesos de los ambientes que por su uso específico o cantidad de personas que pudieran alojar en un determinado momento, requieran ser protegidos ya sea en el Sótano, Primer o segundo Piso.

Se ha determinado el nivel de riesgo de la edificación como **RIESGO LEVE O LIGERO**.

Los sistemas proyectados a base de agua son abastecidos por medio de un sistema de bombeo completamente automático, manteniendo presurizada la red contra incendios, montantes y gabinetes de la edificación, lo que significa que estos sistemas pueden actuar de inmediato cuando exista algún requerimiento de agua, como por ejemplo el uso de una manguera ante un evento de incendio.

### 3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

#### 3.1 Reserva de Agua Contra Incendio

La reserva de agua contra incendios consiste en una cisterna proyectada de **31.20 m<sup>3</sup>** ubicada en el área de estacionamientos y patio de maniobra del local, la cual abastecerá únicamente al sistema de gabinetes contra incendio.

La reserva de agua para el sistema contra incendio ha sido calculada considerando el funcionamiento en simultáneo de dos estaciones de manquera, es decir provistos con manguera de 1.1/2" de diámetro.

De acuerdo con los Items 7.10.1.1.3 y 9.2 de la NFPA 14, el volumen de la cisterna debe ser capaz de suministrar agua al sistema durante un periodo de 30 minutos, a la tasa requerida para el funcionamiento en simultáneo de dos conexiones de 1.1/2". Siendo que la tasa de flujo para las dos conexiones de bomberos de **250 GPM**. Considerando el período de operación de 30 minutos y con este requerimiento de agua, se estima que la reserva mínima de agua de la cisterna debe ser de **28.39 m<sup>3</sup>**. Por disponibilidad de espacio se ha considerado **31.20 m<sup>3</sup>** de capacidad.

El fondo de las cisternas tendrá pendiente hacia donde se ubica el plato vortex de la tubería de succión de la bomba, con una profundidad mínima de 20 cm. Contará además de un registro en la parte superior de la cisterna y una escalera de ingreso que permita ingresar a ella.

La arquitectura de la cisterna es tal que contenga el volumen mínimo requerido y considere además el volumen de columnas, vigas y espacios libres dentro de la cisterna.

#### Limitaciones de espacio

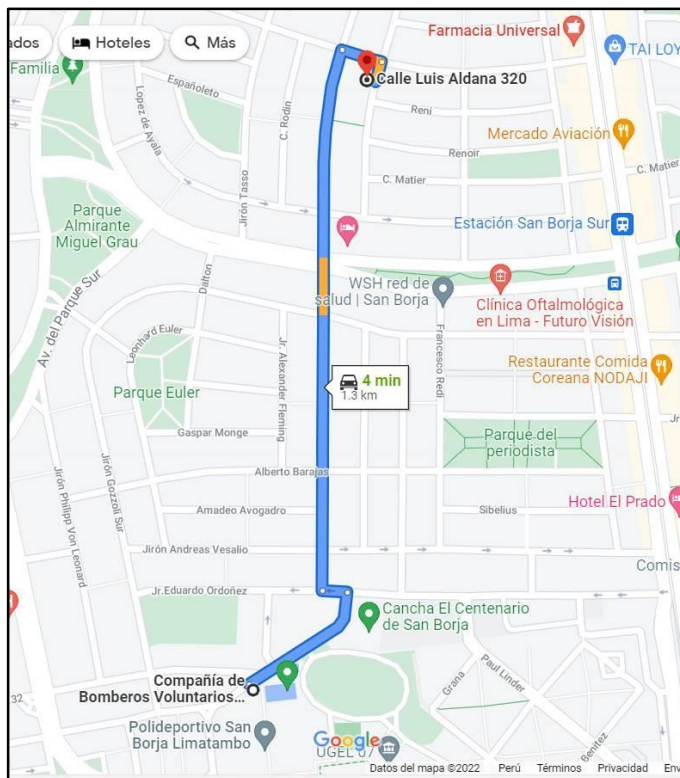
Se debe tener en cuenta que la ubicación de la cisterna contra incendio se ha determinado en base a las áreas libres existentes en el primer nivel, toda vez que la edificación es existente y tiene una antigüedad de mas de 20 años aproximadamente, siendo el proyecto de la distribución de los ambientes definido. No es posible realizar demoliciones en las estructuras de la edificación para ubicar una cisterna dentro de la edificación porque se afectaría la estabilidad de los cimientos y por ende de toda la construcción. Se está considerando la ubicación de la cisterna en la parte exterior de las edificaciones, en el área de estacionamientos.

#### Estación del Cuerpo General de Bomberos del Perú. (Cosmopolita 11, San Borja)

La estación del Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú, Cosmopolita 11 San Borja, se encuentra ubicada en la Calle Claudio Galeno N° 200, San Borja a menos de cinco (05) minutos de distancia de local de oficinas, ubicado en la Calle Luis Aldana N° 320, esta estación está en capacidad operativa de atender cualquier emergencia por incendio de manera rápida, oportuna y eficiente, garantizando la seguridad de contar con atención especializada en caso de incendio. De modo que estamos dentro del radio de acción de esta estación de bomberos.

Por lo tanto, el volumen de la cisterna es adecuado para nuestro caso, porque atenderá la emergencia de manera preventiva durante los 30 primeros minutos de su aparición, lo que será suficiente para controlar definitivamente o, en caso adverso, atenuar y mitigar la

emergencia, mientras lleguen los efectivos del Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú, ubicado a menos de 5 minutos de distancia.



Cuerpo General de Bomberos cosmopolita 11, San Borja, ubicado a menos de 5 minutos del local de oficinas.

### 3.2 Sistema de Bombeo

El sistema contra incendio protegerá la edificación mediante un sistema húmedo, conformado por gabinetes contra incendio y se abastece a partir de la cisterna y sistema de bombeo proyectado.

El sistema de bombeo se encuentra ubicado en el cuarto de bomba localizado en el área de estacionamiento. El sistema de bombeo consta de una motobomba horizontal, con una capacidad nominal igual a 250 gpm @ 100 psi y una electrobomba jockey de 3.75 gpm @ 110 psi aproximadamente.

Este sistema de bombeo es completamente automático y mantiene presurizada la red que abastece a los gabinetes, lo que significa que estos sistemas pueden actuar de inmediato cuando haya un requerimiento de agua, como por ejemplo, la apertura de una manguera.

La bomba debe ser para uso en sistema contra incendio, es del tipo horizontal con un caudal de 250 gpm, impulsada por un motor de 32 HP aproximadamente.

Mediante la bomba jockey, el sistema mantiene una presión mínima en la red compensando pequeños decrementos de presión y evitando arranques innecesarios de la moto bomba



principal. La bomba jockey arranca automáticamente cuando la presión en la línea baja a 90 psi, presuriza la línea y se detiene automáticamente cuando llega a 110 psi.

Ante una emergencia, la demanda de agua solicitada por cualquier dispositivo contra incendio produce una caída de presión en la línea que dará lugar a que el tablero controlador de la moto bomba arranque el motor cuando la presión llegue hasta 80 psi.

El correcto funcionamiento del sistema de bombeo y los eventos de alarmas son supervisados desde el panel remoto del sistema.

El trabajo incluye el suministro e instalación de los equipos y materiales necesarios para la instalación del sistema de bombeo de agua contra incendios, incluyendo la instalación completa de la bomba contra incendios con motor eléctrico y la electro bomba jockey, paneles controladores (de las dos bombas), válvulas de alivio, medidor de caudal, soportes, tuberías, válvulas y todos los dispositivos necesarios para un sistema completo de abastecimiento de agua.

Adicionalmente en las obras para la construcción de la cisterna y la sala de bombas, se debe de considerar los requerimientos de iluminación, pases y drenajes requeridos para una instalación completa.

Las características de los equipos de bombeo son las siguientes:

**Bombas para agua para uso contra incendio:**

✓ Tipo	:	Electrobomba centrífuga horizontal
✓ Gasto Q	:	250 GPM
✓ H.D.T.	:	100 PSI.
✓ Potencia	:	32.00 HP (Verificar con Proveedor)
✓ Cantidad	:	01 unidad
✓ Tubería de succión	:	6.00 pulgadas
✓ Tubería de impulsión	:	4.00 pulgadas

Las características de la bomba jockey son las siguientes:

**Bombas para agua:**

✓ Tipo	:	Electrobomba centrífuga horizontal
✓ Gasto Q	:	3.750 GPM
✓ H.D.T.	:	110 PSI.
✓ Potencia	:	1.00 HP (Verificar con Proveedor)
✓ Cantidad	:	01 unidad
✓ Tubería de succión	:	1.1/4" pulgadas
✓ Tubería de impulsión	:	1.1/4" pulgada

### 3.3 Gabinetes contra incendio

Se instalarán en casetas metálicas de acero inoxidable y alojarán a la válvula angular de Ø40mm según ET CI-553 o ET CI-613, la manguera será según ET CI-540 y pitón de policarbonato de color rojo según ET CI-537.

Los gabinetes serán seleccionados de acuerdo a las siguientes especificaciones:

Gabinete metálico:

- Material: acero inoxidable AISI 304, acabado satinado

Componentes del Gabinete:

- Válvula angular Ø40mm (Ø1-1/2")
- Manguera Ø40mm (Ø1-1/2") con coplas en los extremos
- Pitón de policarbonato Ø40mm (Ø1-1/2")

Montaje en la pared :

- Tipo adosado o empotrado en murete de concreto (RECESSED).

Acabado en las puertas:

- Gabinetes en áreas comunes: puerta de vidrio templado.
- Con pestillo que mantenga la puerta cerrada.
- Con bisagra continua y pin de acero inoxidable que permita abrir la puerta 180°.

## 4. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

Todos los componentes utilizados en el sistema de protección contra incendios deben ser listados por un laboratorio de pruebas de reconocido prestigio (como por ejemplo: Underwriters Laboratories "UL" o Factory Mutual "FM") para ser usados en sistemas contra incendios a las condiciones de trabajo correspondientes. En los casos donde no sea exigida esta aprobación por la norma se deberá cumplir los estándares de fabricación que son requeridos en cada caso y contar con los certificados de prueba de calidad de los mismos.

### 4.1 Tuberías

Las tuberías expuestas del sistema de agua contra incendio serán de acero tipo ASTM A-53 grado B, Schedule 40, o cualquier otra tubería metálica que se encuentre certificada para uso en sistemas contra incendio.

Las tuberías enterradas serán de Polietileno de Alta Densidad HDPE, PE 100, PN 16 (aproximadamente 232 psi), para uso en sistemas contra incendio, debiendo colocarse anclajes en todos los cambios de dirección de la tubería principal.

Además de todas las consideraciones pertinentes a una correcta instalación, debe cuidarse el aspecto estético, el cual se logrará con una buena alineación de la tubería, correcta instalación de los accesorios, uniformidad en los soportes y colgadores, limpieza, pintura, entre otros.

El instalador debe cuidar de no forzar los diversos componentes del sistema en el proceso de montaje, como por ejemplo, alinear tuberías o soportes ajustando los pernos para corregir desalineaciones.

### 4.2 Válvulas

Todas las válvulas principales de alimentación y aquellas que controlan el abastecimiento a otros sistemas, deben, por su construcción o ensamble con otros accesorios, indicar su

posición – abierta o cerrada – y que estando completamente abierta no pueda ser cerrada en menos de 5 segundos.

Las válvulas deben estar claramente identificadas mediante una tarjeta plástica o metálica que indique su posición normal de funcionamiento (normalmente abierta o cerrada) y la instalación debe hacerla accesible y fácil de operar. También debe estar supervisada por el panel de detección y alarma de incendios o bloqueada en su posición de funcionamiento normal.

#### **4.3 Colgadores, soportes, y protección contra sismos**

Por colgador se entiende un elemento cuya función es soportar el peso de la tubería llena de agua, sin restricciones contra movimientos laterales, por lo tanto la tubería colgada puede oscilar. Un soporte es un elemento que restringe los movimientos horizontales de la tubería colgada y transmite las fuerzas generadas a elementos estructurales de la edificación, capaces de resistirlas. Un soporte de ramal es un elemento menos exigente que un soporte y cuya finalidad es restringir los movimientos laterales de los ramales.

#### **4.4 Protección Contra el Oxido y la Corrosión**

Todos los accesorios de acero, colgadores, soportes, pernos, etc. comerciales ESTAN protegidos contra la corrosión mediante el galvanizado en caliente según ASTM A53 *Standard Specification for Zinc Coating (Hot Dip) on Iron and Steel Hardware* u otra protección superior.

Todo lo que sea preparado en el taller, excepto las válvulas, accesorios de bronce y tubería enterrada, deben ser protegidos contra la corrosión con pintura. Los hilos expuestos de las roscas de las tuberías y pernos también deben ser protegidos. La selección (tipo de anticorrosivo, esmalte, etc.), preparación (tiempo de curado, proporciones), aplicación de la pintura (espesor de capas, método de aplicación, tiempo de secado) y preparación de la superficie a pintar (lijado, desengrasado, arenado) deben hacerse según las recomendaciones del fabricante

Como mínimo, todo elemento metálico aéreo se pintará según la siguiente especificación:

- ✓ Preparación de la superficie por arenado: arenado comercial según SSPC-SP6 (Steel Structures Painting Council) que estará libre de todo tipo de aceites visibles, de grasas, de suciedad, de polvo, de pintura, de óxidos y de otro material extraño para un acero nuevo.
- ✓ Una capa de pintura anticorrosiva de 3 mil de espesor seco; ejemplo: imprimante Dimetcote 9 o Dimetcote 9 FT marca Ameron CPPQ o similar.
- ✓ Una capa de pintura de acabado epóxico color rojo de 5-8 mils de espesor seco; ejemplo: amerlock 400 marca Ameron CPPQ o similar.

Se recomienda color rojo Itintec S-1 para la tubería expuesta: adosada o colgada.

### **5. CUARTO DE BOMBAS CONTRA INCENDIO**

Es útil mencionar algunos aspectos a considerar en el proyecto y construcción del cuarto de bombas. Entre ellos están los siguientes:

- ✓ En el cuarto de bombas se debe prever el espacio necesario para el ingreso de los equipos y debe garantizar la integridad de los mismos.
- ✓ El área del cuarto de bombas tiene un cerramiento corta fuego de por lo menos una hora.
- ✓ El desagüe del cuarto de bombas es preferiblemente natural (por gravedad) o empleando un sumidero con una bomba para desaguar. Para evitar la inundación del cuarto de bombas debe tener una canaleta con rejilla para evacuar 1.5 lps hacia la red desagüe de la edificación.
- ✓ El piso de la casa de bombas considera un sumidero con buena pendiente hacia la canaleta de desagüe (5% por ejemplo), a fin de evacuar cualquier derrame de agua.
- ✓ Tiene iluminación eléctrica (200 lux como mínimo) y luz de emergencia. Ambas deben estar protegidas contra golpes.
- ✓ Es recomendable mantener un circuito eléctrico independiente en el tablero eléctrico principal para el sistema de agua contra incendio. Dentro del cuarto se debe tener una caja de distribución eléctrica.
- ✓ Las conexiones eléctricas de los equipos se hacen con accesorios conduit metálicos, flexibles y herméticos.
- ✓ Todos los equipos del cuarto de bombas se conectaran a un pozo de tierra.
- ✓ No se admite ningún otro uso de la casa de bombas, como por ejemplo para almacén o pequeño taller. La casa de bombas debe ser una área restringida y debe mantenerse lo más limpia y ventilada posible.

## **6. INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS**

La instalación de todas las partes del sistema de agua contra incendio debe realizarse en conformidad con el estándar NFPA, AWS, ASME en ese orden, que respalde la calidad de la fabricación e instalación. También se acepta, pero no como un reemplazo, la experiencia del fabricante e instalador. Todas las fabricaciones, instalaciones y pruebas deben quedar documentadas.

Todos los componentes utilizados en el sistema de protección contra incendios, deben estar específicamente certificados por Underwriter Laboratories Inc. ® (UL) para ser usados en sistemas contra incendios, si dicha certificación existiera o están aprobados por Factory Mutual (FM).

Todos los componentes, equipos y accesorios deben ser instalados siguiendo las recomendaciones del fabricante, en especial la tubería enterrada y las protecciones contra la corrosión de la tubería.

## **7. ACEPTACIÓN DE LOS SISTEMAS**

Dentro de las buenas prácticas de ingeniería, normalmente se estipula el efectuar protocolos de recepción de los sistemas, de forma tal que aseguren a los usuarios y empresas aseguradoras que los equipos y sistemas instalados, procedimiento de instalación y montaje, así como prueba final, cumplen con la normatividad y han sido sometidos a pruebas que establecen las distintas normas.

Con este objetivo todos los sistemas de protección contra incendios instalados en la planta deberán ser probados de acuerdo a los protocolos característicos de cada uno de ellos.

### 7.1 Pruebas Hidrostáticas

Todas las tuberías son probadas hidrostáticamente a una presión no menor a 13,80 bar (200 psi) medida en un manómetro de 0 – 20 bar (0 - 300 psi) y 2% de precisión, dial de Ø 88 mm (Ø3½”), graduación mínima de 0,14 bar (2 psi), con su respectiva válvula y accesorios instalado en un punto de menor elevación posible. Esta prueba sigue el siguiente proceso:

- ✓ Cargar todo con agua /sacar aire.
- ✓ P= 1,7 bar (25 psi) Mantener por 30 minutos y realizar inspección.
- ✓ P= 5,1 bar (75 psi) Mantener por 30 minutos y realizar inspección.
- ✓ P= 10,2 bar (150 psi) Mantener por 30 minutos y realizar inspección.
- ✓ P= 13,6 bar (200 psi) Mantener por dos horas y realizar inspección.

### 7.2 Inspección Visual

El sistema es inspeccionado visualmente y contrastados con los planos de los sistemas. Se verifica especialmente, la ubicación de los gabinetes, obstrucciones, colgadores, soportes y acoples flexibles y rígidos. Durante la inspección se solicita al instalador la documentación y datos técnicos de los equipos y accesorios instalados para su constatación y registro.

### 7.3 Lavado Interior

Las tuberías aéreas horizontales principales son lavadas interiormente por un caudal de agua que arrastre y expulse cualquier objeto o escoria que haya quedado dentro.

DIAMETRO mm (pulgadas)	CAUDAL MINIMO Lpm (gpm)
100 (4)	1 476 (390)
150 (6)	3 331 (880)
200 (8)	5 900 (1 560)
250 (10)	9 235 (2 440)

Cuando el suministro disponible no pueda alcanzar dichos caudales, se debe emplear el máximo posible, previa autorización del inspector que recibe la obra.

El instalador es responsable de como realiza la prueba y como drena el agua.

### 7.4 Sistema de Bombeo Contra Incendio

En las pruebas del sistema de bombeo se hacen funcionar todos los dispositivos y alarmas de la instalación. Las alarmas se prueban siguiendo los procedimientos de prueba establecidos en los manuales de los equipos y simulando la operación de los sensores. Revisando la especificación técnica del sistema de bombeo, se verifica que todos los equipos posean las características allí indicadas.

Finalmente cumple con los requisitos mínimos que establece el protocolo estipulado en la NFPA 20 y 25.

### **7.5 Certificado de Materiales e Instalación**

Durante las pruebas se llena un certificado que resuma y verifique punto por punto las características más importantes de cada sistema instalado y debe ser emitido preferiblemente por la entidad supervisora de obra. El instalador proporciona lo siguiente:

- ✓ Planos como está construido.
- ✓ Manuales y catálogos de los equipos instalados.
- ✓ Piezas de repuesto de las válvulas.
- ✓ Tipo de tubería instalado: material, estándar.
- ✓ Tipo de accesorios instalados: material, clase, estándar, tipo de unión.
- ✓ Características de la válvula de control instalada: marca, tipo, clase, tamaño, tipo de unión.
- ✓ Certificado de la prueba de lavado si ya se realizó.
- ✓ Certificado de la prueba hidrostática si ya se realizó.
- ✓ Registro detallado de las pruebas a los cordones de soldadura mediante tintes penetrantes.

Este certificado es el acta de recepción al cual se debe adjuntar cualquier otra prueba o certificado pertinente; Una vez firmado por todas las partes, constituye la prueba de que el sistema ha sido completo y correctamente instalado y es recibido por el propietario.

## **8. RESPONSABILIDADES DEL INSTALADOR**

El contratista instalador del sistema de agua contra incendios provee todos los materiales y ejecuta los trabajos para la instalación del sistema contratado. Todos los trabajos son efectuados de acuerdo al presente proyecto.

### **8.1 Cronograma de Instalación**

El contratista instalador entrega, previo al inicio de los trabajos, un cronograma con la siguiente información mínima:

- ✓ Inicio del proyecto
- ✓ Revisión de planos
- ✓ Instalación
- ✓ Pruebas parciales
- ✓ Pruebas finales de aceptación

### **8.2 Planos y Documentación Final**

El contratista instalador entrega al final de los trabajos los siguientes documentos:

- ✓ Un juego de planos de cómo-está-construido (as-built) en versión impresa y firmada por un ingeniero colegiado, con registro hábil en el Colegio de Ingenieros del Perú, así como un CD con la versión electrónica de los planos.

- ✓ Manual de operación y mantenimiento de todos los equipos instalados, debe incluirse válvulas, hidrantes, tuberías, entre otros.
- ✓ Descripción del sistema instalado.
- ✓ Certificados de lavados de tuberías y pruebas hidrostáticas de los sistemas.

### 8.3 Entrenamiento

El contratista instalador brinda un mínimo de 2 sesiones de entrenamiento no menor de 4 horas cada una para familiarizar al personal del Teatro con las características de operación y mantenimiento de los sistemas instalados. Las sesiones de capacitación son coordinadas entre el contratista y el usuario de los sistemas.

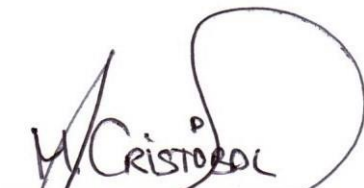
El contratista instalador provee al usuario de un manual de entrenamiento, el cual deberá de incluir como mínimo los siguientes temas:

- ✓ Descripción de la operación del sistema.
- ✓ Guías detalladas de operación.
- ✓ Procedimientos detallados de mantenimiento
- ✓ Procedimientos de pruebas periódicas.
- ✓ Descripción de la ubicación de los sistemas y de los dispositivos.

## 9. ANEXOS

### CALCULOS JUSTIFICATORIOS

Se adjunta memoria de cálculo.



MIGUEL ANGEL  
CRISTOBAL SANCHEZ  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 163992

**CRONOGRAMA**  
**DE IMPLEMENTACION DE SISTEMA CONTRA INCENDIOS**

PROPIETARIO: **PERUPETRO S.A.**  
 UBICACIÓN: **Calle Luis Aldana 320 - San Borja- Lima**  
 PROYECTO: **IMPLEMENTACION DE ESTUDIO CONTRA INCENDIO DE SISTEMA C**  
**DE LA SEDE CENTRAL DE PERUPETRO S.A.**  
 PLAZO DE EJECUCION DE OBRA CIVIL **14 SEMANAS**  
 E IMPLEMENTACION

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	SEMANAS DESDE EL INICIO DE OBRA													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1. ADQUISICION DE BOMBAS														
2,-OBRAS PRELIMINARES														
3,-EXCAVACION PARA CISTERNA														
4,-ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE														
5.-ARMADO Y VACIADO DEL FONDO CISTER														
6,-ARMD, ENCOFR. Y VACIADO MUROS LATER														
7.-ENCOFR, ARMADO Y VACIADO TECHO CISTR														
8.-OBRAS DE CONECCION DE INST. EXTERIOR														
10.-INSTALACION Y PRUEBAS EQUIP.BOMBEO														

RECOMENDACIONES

1.- El calendario de ejecucion de obras de implementacion es de 14 semanas



## PRESUPUESTO DE ACONDICIONAMIENTO DE SISTEMAS CONTRA INCENDIOS

PROPIETARIO: **PERUPETRO S.A.**

UBICACIÓN: **Calle Luis Aldana 320 - San Borja- Lima**

PROYECTO: IMPLEMENTACION DE ESTUDIO CONTRA INCENDIO DE SISTEMA CONTRA INCENDIOS  
DE LA SEDE CENTRAL DE PERUPETRO S.A.

FECHA: 13 de Agosto de 2022

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL	TOTALES
<b>1.00.00</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					<b>S/ -</b>
1.01.00	Cerco provisional de obra máximo (135.42 ml)	GLB	1.00			
1.02.00	Trazo y replanteo	M2	30.96			
1.03.00	Servicios higienicos portatiles	MES	3.50			
1.04.00	Movilizacion de equipos	UNID	2.00			
1.05.00	Caseta de almacen	M2	28.00			
1.06.00	Instalacion electrica provisional	PZA	1.00			
<b>2.00.00</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>					<b>S/ -</b>
<b>2.01.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
2.01.01	Excavacion masiva para Cisterna	M2	96.79			
2.01.02	Eliminacion de material excedente para Cisterna	M2	135.50			
<b>2.02.00</b>	<b>SARDINELES</b>					
2.02.01	Afirmado de 4" para vereda	M3	21.75			
2.02.02	Concreto en vereda y Sardinela	M3	21.75			
<b>2.03.00</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>					
2.03.01	Dados de concreto	UNID	79.00			
<b>2.04.00</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>					
2.04.01	Zapatas de concreto armado					
2.04.01.01	Concreto 280 kgs/cm2 en zapatas de cisterna	M3	8.27			
2.04.01.02	Acero en zapatas de cisterna	KG	472.00			
2.04.02	Muros de cisterna					
2.04.02.01	Concreto 280 kgs/cm2	M3	32.22			
2.04.02.02	Acero	KG	2506.69			
2.04.02.03	Encofrado y desencofrado	M2	120.93			
2.04.03	Piso de concreto armado					
2.04.03.01	Concreto 280 kgs/cm2	M2	21.58			
2.04.03.02	Acero	KG	665.00			
2.04.04	Losas macizas (Techo de cisterna)					
2.04.04.01	Concreto	M3	5.70			
2.04.04.02	Acero	KG	466.50			
2.04.04.03	Encofrado y desencofrado	M2	21.58			
<b>2.05.00</b>	<b>RECUBRIMIENTOS</b>					
2.05.01	Tarrajeo con impermeabilizante de piso de Cisterna	M2	21.58			
2.05.02	Tarrajeo con impermeabilizante de muros de Cisterna	M2	101.58			
2.05.03	Tarrajeo con impermeabilizante interior de techo de Cisterna	M2	21.58			
<b>3.00.00</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>					<b>S/ -</b>
<b>3.01.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS TUBERIA ENTERRADA ACI</b>					
3.01.01	Excavación de zanjas (0.60m x 1.20 m x 203.25m) - Tubería enterrada ACI - (incluye corte y demolición de pavimentos)	M3	146.34			
3.01.02	Conformación de cama de arena y relleno- Tubería enterrada ACI	M3	146.34			
3.01.03	Instalacion de cinta señalizadora	ML	220.00			
3.01.04	Relleno y compactación para pavimentos	M2	121.95			
3.01.05	Eliminación de material	M3	219.51			
<b>3.02.00</b>	<b>PAVIMENTOS</b>					
3.02.01	Pavimento asfaltico y rígido	M2	121.95			
<b>3.03.00</b>	<b>CONEXIÓN A RED DE AGUA Y DESAGUE</b>					
3.03.01	Conexión a red de agua y desague	GLB	1.00			
<b>3.04.00</b>	<b>BOMBAS CONTRA INCENDIO</b>					
3.04.01	Suministro e instalacion de Electrobomba Contra Incendio Marca SPP PUMPS Modelo TF15E, Tipo HORIZONTAL UL/FM 3/ F 220 VOTS HO SIMILAR Capacidad: 250 GPM@100PSI Motor eléctrico / 32 HP / 3600rpm / Marca WEG	UNID	1.00			

	Controlador Marca TORNATECH Modelo: FD70 Gabinete NEMA 2					
3.04.02	Montaje de Bomba Contra incendio	GLB	1.00			
3.04.03	Suministro Electrobomba Jockey, tipo Multietápica HORIZONTAL Marca WILO Capacidad : 3.75gpm @ 110 PSI HO SIMILAR  Motor eléctrico 1 hp /220-380-460v/ 60hz / 3f Controlador Jockey TORNATECH Gabinete NEMA 2	UNID	1.00			
3.04.04	Montaje Electrobomba Jockey	GLB	1.00			
3.05.00	<b>LINEAS DE SUCCION, DESCARGA, PRUEBA, ALIVIO Y SENSORES</b>					
3.05.01	LINEA DE SUCCION BOMBA PRINCIPAL	GLB	1.00			
3.05.02	LINEA DE DESCARGA - BOMBA PRINCIPAL	GLB	1.00			
3.05.03	LINEA DE ALIVIO - BOMBA PRINCIPAL	GLB	1.00			
3.05.04	LINEA DE PRUEBA - BOMBA PRINCIPAL	GLB	1.00			
3.05.05	LINEA DE SUCCION BOMBA JOCKEY	GLB	1.00			
3.05.06	LINEA DE DESCARGA - BOMBA JOCKEY	GLB	1.00			
3.05.07	LINEA DE SENSORES BOMBA PRINCIPAL Y JOCKEY	GLB	1.00			
3.06.00	<b>SOPORTES Y COLGADORES</b>					
3.06.01	SOPORTERIA Y OTROS	GLB	1.00			
4.00.00	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				S/	-
	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
4.01.01	Excavación de zanjas (0.50m x0.70m x 27.90m) para red electrica. (incluye corte y demolición de pavimentos)	M3	9.77			
4.01.02	Conformación de cama de arena y relleno para red electrica.	M3	9.77			
4.01.03	Instalacion de cinta señalizadora para red electrica	ML	220.00			
4.01.04	Relleno y compactación para pavimentos para red electrica	M3	19.53			
4.01.05	Eliminación de material exedente	M3	14.65			
4.02.00	<b>PAVIMENTOS</b>					
4.02.01	Pavimento asfaltico y rígido	M2	19.53			
4.03.00	<b>SALIDAS PARA ELECTRICIDAD Y FUERZA</b>					
4.03.01	Salida de Alumbrado					
4.03.01.01	Centros de luz con Octogonal Semipesada 3/4"	PTO	3.00			
4.03.01.02	Braquetes/cajas de pase	PTO	1.00			
4.03.02	Salida de Tomacorriente					
4.03.02.01	Provision e instalacion de Tomacorriente Doble Universal Light Idrobox	PTO	3.00			
4.04.00	<b>CANALIZACIONES Y CONDUCTORES DE ENERGIA</b>					
4.04.01	Provision e instalacion de tubería de 20 mm	ML	4.20			
4.04.02	Provision e instalacion de tubería de 25 mm	ML	8.90			
4.04.03	Provision e instalacion de tubería de 40 mm	ML	17.60			
4.04.04	Provision e instalacion de tubería de 50 mm	ML	24.90			
4.04.05	Provision e instalacion de codo de 20 mm	PZA	2.60			
4.04.06	Provision e instalacion de codo de 25 mm	PZA	1.80			
4.04.07	Provision e instalacion de codo de 40 mm	PZA	9.90			
4.04.08	Provision e instalacion de codo de 50 mm	PZA	17.90			
4.04.09	Provision e instalacion de Conductores 1x50 mm2 N2XOH	ML	39.67			
4.04.10	Provision e instalacion de Conductores 1x35 mm2 LSOHX-80(T)	ML	28.67			
4.04.11	Provision e instalacion de Conductores 1x25 mm2 LSOHX-80(T)	ML	24.17			
4.04.12	Provision e instalacion de 1x4 mm2 N2XOH	ML	5.87			
4.04.13	Provision e instalacion de 1x2.5 mm2 LSOHX-80(T)	ML	4.47			
4.04.14	Provision e instalacion de 1x4 mm2 LSOH-90H	ML	5.17			
4.04.15	Provision e instalacion de 1x2.5 mm2 LSOH-90H	ML	4.47			
4.05.00	<b>TABLEROS</b>					
4.05.01	Provision e instalacion de tablero general	unid.	1.00			
4.05.02	Provision e instalacion de subtableros de distribución	unid.	3.00			
4.05.03	Provision e instalacion de interruptor termomagnetico. 3x180 amp	unid.	1.00			
4.05.04	Provision e instalacion de interruptor termomagnetico. 3x150 amp	unid.	1.00			
4.05.05	Provision e instalacion de interruptor termomagnetico 2x10 amp	unid.	1.00			
4.05.06	Provision e instalacion de interruptor termomagnetico 2x16 amp	unid.	1.00			
4.05.07	Provision e instalacion de interruptor termomagnetico 2x20 amp	unid.	4.00			
4.05.08	Provision e instalacion de interruptor termomagnetico. 2x25 amp	unid.	1.00			

	COSTO DIRECTO					S/ -
	GASTOS GENERALES					
	UTILIDAD %					
	IGV					
	TOTAL					

SON: