

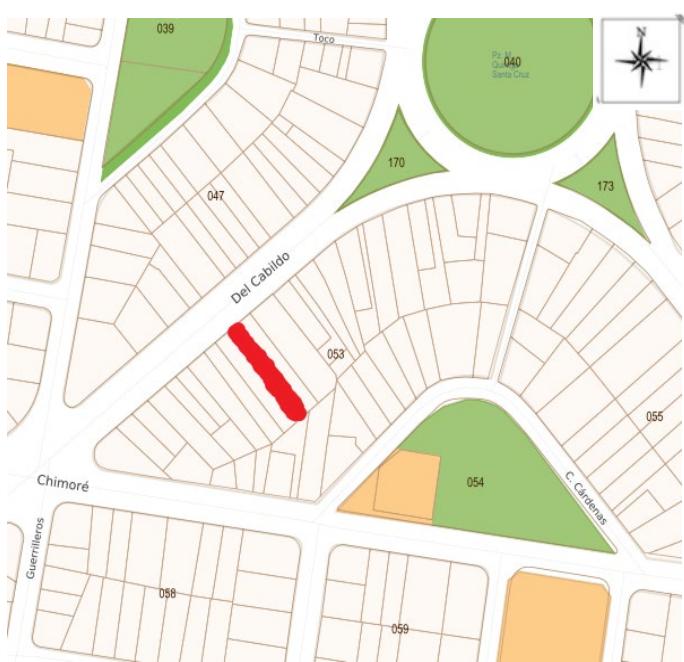


PROYECTO DE INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

**NOMBRE DE PROYECTO: REGULARIZACION PLANO ARQUITECTONICO EN EDIFICACIONES
MAYORES O IGUALES A 4 PLANTAS VIVIENDA - MULTIFAMILIAR.**

Propietario: SRA. GERARDA MAMANI MAMANI

Proyectista: Ing. Ramiro Galán Barrenechea RNI: 26150 ICS-: Reg. ABIS: 220



Datos de Ubicación:

CODIGO CATASTRAL: 00-15-053-049-0-00-000-000

Distrito: 05

Sub Distrito: 15

Zona: HAIHUAYCO

Manzana: 053

Nº de Lote: 341

Avenidas: del Cabildo De 30.00 mts.

Urbanización:

Número de Plantas: 5

Altura de la edificación (m): 16.48

Municipio: Cercado

SELLO Y FIRMA PROYECTISTA

SELLO A.B.I.S.

CODIGO QR ABIS

SELLO S.I.B.

Contenido

1. GENERALIDADES	2
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EDIFICACIÓN	3
3. CARACTERÍSTICAS HIDROSANITARIAS DEL EDIFICIO	3
3.1. Compartimientos sanitarios	3
4. SISTEMAS A DISEÑARSE	4
4.1. SISTEMA DE AGUA POTABLE FRÍA	4
5. SISTEMA DE AGUA CALIENTE	9
6. SISTEMA CONTRA INCENDIOS	9
7. SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	10
8. SISTEMA DE VENTILACIÓN	11
9. SISTEMA DE DESAGÜE PLUVIAL	11
10. MEMORIA FOTOGRÁFICA	13
11. CONCLUSIONES	14
12. RECOMENDACIONES	14

REGULARIZACION PLANO ARQUITECTONICO DE EDIFICACIONES MAYORES A 4 PLANTAS VIVIENDA - COMERCIO

1. GENERALIDADES

El proyecto de REGULARIZACION PLANO ARQUITECTONICO EN EDIFICACIONES MAYORES O IGUALES A 4 PLANTAS VIVIENDA - MULTIFAMILIAR, es de propiedad del SRA. GERARDA MAMANI MAMANI.

De acuerdo con el plano arquitectónico, la relación de superficies es la siguiente:

RELACION DE SUPERFICIES	
SUPERFICIE CONSTRUIDA	1377,68 m ²
Sup. Planta Baja	351,99 m ²
Sup. Planta Primer Piso	339,81 m ²
Sup. Planta Segundo Piso	339,81 m ²
Sup. Planta Tercer Piso	252,12 m ²
Sup. Planta Cuarto Piso	93,95 m ²
OTROS DATOS	
Número de plantas	5
Altura de la edificación (m)	16.48
Superficie de lote (m ²) :	426.72
Frente total de lote (m) :	7.30

El objeto del presente Proyecto es el cálculo y diseño de las instalaciones de la edificación, en relación a LAS INSTALACIONES SANITARIAS.

Su ubicación corresponde a la Avenida del Cabildo, en el grafico siguiente, se encuentra el detalle de la ubicación del terreno donde será emplazado el Proyecto Sanitario de Vivienda Familiar.

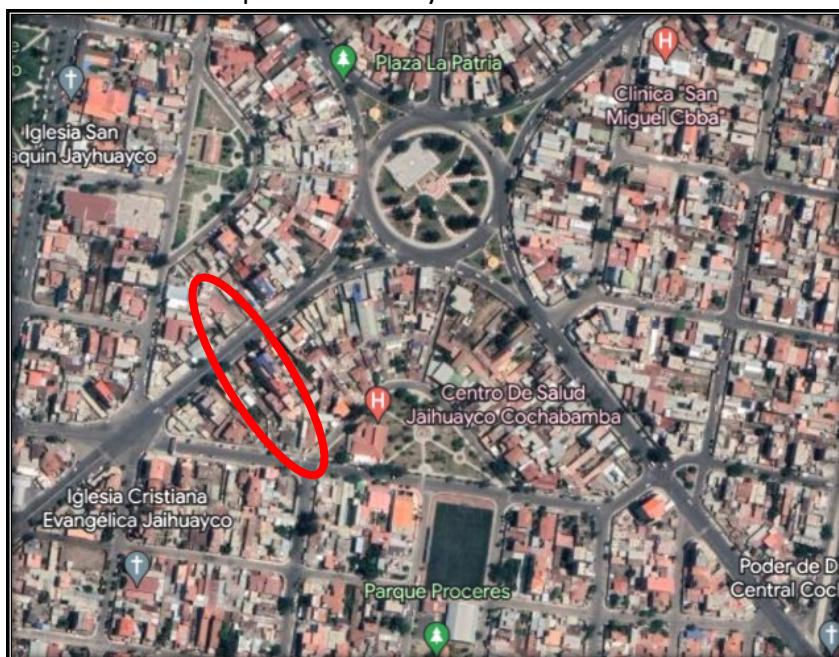


Imagen: Satelital de Google Earth

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EDIFICACIÓN

En el presente proyecto de la edificación se asume la distribución construida, inicialmente, a través del proyecto arquitectónico, vale decir: la edificación cuenta con lo siguiente; planta baja, Primer piso, Segundo Piso, Tercer Piso.

La descripción general de uso de la edificación y sus plantas, es la siguiente:

- Planta Baja (Primer Nivel), destinada a Tiendas, depósitos y domicilio Particular.
Planta Primer Piso (Segundo Nivel), destinada a domicilio Particular.
Planta Segundo Piso (Tercer Nivel), destinada a domicilio Particular.
Planta Tercer Piso (Cuarto Nivel), destinada a domicilio Particular.
Planta Cuarto Piso (Cuarto Nivel), destinada a domicilio Particular y terrazas.

3. CARACTERÍSTICAS HIDROSANITARIAS DEL EDIFICIO

SISTEMA DE AGUA POTABLE

En la edificación, compuesto de 5 plantas, planta baja, planta 1er piso, planta 2do piso, planta 3er piso, planta 4to piso, existirá un Sistema de aprovisionamiento y distribución del agua potable fría, compuesto por la acometida, un tanque bajo, bomba de impulsión, tanque alto y sistema de distribución.

SISTEMA DE AGUA CALIENTE

El Edificio no cuenta con un sistema de agua caliente pero se adoptara el cálculo conforme el RENISDA.

SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

La edificación cuenta con un sistema convencional de dos (6) bajantes, cuatro (8) cámaras de inspección fuera de la edificación. En consecuencia, cuenta con una acometida de alcantarillado.

SISTEMA DE DESAGÜE PLUVIAL

Contará con desagüe pluvial.

3.1. Compartimientos sanitarios

DESCRIPCION	INODORO	LA-VAMANOS	DUCHA/TINA	LAVAPLATOS	LA-VANDERIA	URI-NARIO
PLANTA BAJA						
LOCALES COMERCIALES y DEPARTAMENTO	2	2	2	1	0	0
PLANTA 1er PISO						
DEPARTAMENTO	5	5	5	3	2	0
PLANTA 2do PISO						
DEPARTAMENTO	5	5	5	3	2	0
PLANTA 3er PISO						
DEPARTAMENTO	5	5	5	3	2	0
PLANTA 4to PISO						
DEPARTAMENTO	1	1	1	0	1	0
TOTAL ARTEFACTOS SANITARIOS	18	18	18	10	0	0
TOTAL GENERAL:	64					

4. SISTEMAS A DISEÑARSE

El Diseño contempla los Sistemas de Agua Potable Fría, Alcantarillado Sanitario, Desagüe Pluvial y Sistema Contra Incendios.

4.1. SISTEMA DE AGUA POTABLE FRÍA

DEMANDA DE AGUA

Para efectuar la verificación de este Sistema, primero se debe determinar el consumo en la edificación, de acuerdo con el Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias, tercera revisión, noviembre 2011.

CALCULO DE LA DOTACIÓN DE AGUA

VIVIENDA FAMILIAR

REG. (ART.)	DESCRIPCION	DOTACION (lt/hab/dia)	VOLUMEN (unidad)	DOTACION DIARIA (lt/dia)	CAUDAL DIARIO (lt/seg)
PLANTA BAJA					
1,1	TIENDAS	5 L/m2/dia	250	1250	0,0145
1,2	DEPARTAMENTO	120 L/persona/dia	1	120	0,0014
PRIMER PISO					
1,3	DEPARTAMENTO	120 L/persona/dia	10	1200	0,0139
SEGUNDO PISO					
1,4	DEPARTAMENTO	120 L/persona/dia	10	1200	0,0139
TERCER PISO					
1,5	DEPARTAMENTO	120 L/persona/dia	6	720	0,0083
CUARTO PISO					
1,6	DEPARTAMENTO	120 L/persona/dia	2	240	0,0028
TOTAL CONSUMO DIARIO				4730	0,0547
Volumen agua caliente 25% =				690	0,0080
Volumen contra incendios				7500	0,0868
Volumen total de agua+Volumen contra				12920	0,055
				Valor Adoptado	
				7752 (lt/dia)	
				8000 (lt/dia)	
				5168 (lt/dia)	
				5000 (lt/dia)	

En consecuencia, se considera la **DEMANDA DIARIA DE AGUA igual a 13000 l/día**, demanda que será Diseñada en el análisis de los tanques de agua requeridos para esta demanda.

DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE

El suministro de agua potable existente se basa en una acometida a partir de la matriz pública hasta el tanque bajo o tanque cisterna de almacenamiento del cual, mediante un sistema de impulsión, se traslada hacia el tanque elevado de plástico que, mediante la red de distribución por gravedad, alimenta a los artefactos sanitarios de la edificación.

CALCULO DEL SISTEMA DE ALIMENTACION (TUBERIA DE ACOMETIDA)		
Tiempo de dotación:	6	(hr)
	$Q = \frac{\text{Demanda diaria}}{\text{Tiempo}}$	
	$Q = 1,33 \text{ (m}^3/\text{hr)}$	
	$Q = 0,37 \text{ (l/s)}$	
Calculo de la Velocidad:		Adoptamos:
	$v = 1 - 1,5 \text{ m/s}$	$v = 1,5 \text{ (m/s)}$
3	$Q = A * v \rightarrow \emptyset = \sqrt{\frac{4 * Q}{\pi * v}}$	$\emptyset = 0,01773 \text{ (m)}$ $\emptyset = 17,73 \text{ (mm)}$
Adoptamos:		
	$\emptyset = 3/4 \text{ (pulg)}$	$= 19 \text{ (mm)}$
La tubería de aducción desde el medidor hasta el tanque cisterna debe ser de		3/4 "

Para el dimensionamiento del diámetro de la acometida para este sistema, cuyo cálculo se encuentra en anexo respectivo, se considera 6 horas de alimentación otorgados por la Empresa SEMAPA encargada de este Servicio.

De la Memoria de Cálculo, se obtiene **UNA ACOMETIDA, CON UN DIÁMETRO DE 3/4" (19,00 mm)**.

Esta acometida tendrá la toma de la matriz de agua potable que pasa por la Av. del Cabildo.

TANQUES

CONSUMO DIARIO DE AGUA		=	12920,00	(l/dia)
Qd		=	0,150	(l/s)
CAPACIDAD DEL TANQUE CISTERNA				
Volumen:				
	$V = \frac{2}{3} (\text{Demanda Diaria})$			
	$V = 7,752 \text{ (m}^3)$			
Adoptamos:				
	$V = 8,00 \text{ (m}^3)$			
Dimensiones (internas):				
		Ancho =	2,50	(m)
		Largo =	2,00	(m)
		Altura util =	1,60	(m)
		Altura total =	1,80	(m)

De la misma forma, es necesario efectuar un análisis de la capacidad requerida de los tanques para cada sistema.

Para el cálculo de volumen del tanque cisterna, se realizó la siguiente consideración:

Total, consumo diario: 13.000,00 Litros/día

			Valor Adoptado
Tanque bajo 60%	=	7752 (lt/dia)	8000 (lt/dia)
Tanque elevado 40%	=	5168 (lt/dia)	5000 (lt/dia)

SISTEMA CONTRA INCENDIOS

El edificio no cuenta con un sistema contra incendios, pero conforme el RENISDA se calcular y estima un valor de dotación para el sistema contra incendios en cumplimiento de la norma.

SISTEMA DE BOMBEO

El sistema de agua, prevé la impulsión del agua potable, mediante un equipo de bombeo, ya sea al tanque elevado desde el cual, mediante montantes, se distribuye a todos los niveles del edificio, o directamente a los artefactos sanitarios, mediante montantes.

Para la elección del diámetro óptimo de bombeo, según cálculo, se ha utilizado la fórmula de Bresse, donde se define el diámetro de la tubería de impulsión, por norma igual al de succión.

Con los caudales y las pérdidas definidas, se ha procedido a calcular la POTENCIA DE LA BOMBA:

CALCULO DEL SISTEMA DE BOMBEO (IMPULSION)			
<u>Caudal de Impulsion:</u>			
$Q = \frac{\text{Demanda Diaria}}{\text{Tiempo de Bombeo}}$			
Asumimos:	6 hr		
$Q_d = \frac{0,000370}{0,370} \text{ (m}^3/\text{s)}$			22,22 l/min
<u>Diametro de la tuberia de impulsión: (Formula de Bresse)</u>			
$\phi = 1,3 * X^{1/4} * Q^{1/2}$			
$\phi = 0,0177 \text{ (m)}$			
$\phi = 17,69 \text{ (mm)}$			
Adoptamos:			
$\phi = \frac{3}{4} \text{ (pulg)} = 19,00 \text{ (mm)}$			

Calculo de la perdida de carga en la impulsión :

Longitud equivalente:

Cantidad	Accesorio	Diametro	Perdida	Total	Unidad
1	Valvula de compuerta Br	3/4	0,10	0,10	(m)
1	Valvula de retencion Br	3/4	1,60	1,60	(m)
6	Codo 90° PVC	3/4	1,20	7,20	(m)
1	Tuberia de salida PVC	3/4	0,90	0,90	(m)

Longitud total:

9,80 (m)

Longitud real Hi :

17,07 (m) $Q = 0,000370 \text{ m}^3/\text{s}$

Longitud equivalente:

9,80 (m) $D = 0,0190 \text{ m}$

Longitud total:

26,87 (m) $K = 0,0015 \text{ mm}$

$$h_f = f \frac{LV^2}{d * 2g} \quad \frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left(\frac{k}{3,7d} + \frac{2,51}{Re \sqrt{f}} \right) \quad A = 0,0003 \text{ m}^2$$

$\mu = 1,007E-06 \text{ m}^2/\text{s}$

$V = 1,3063 \text{ m/s}$

$$\Delta h_i = J * L \quad Re = \frac{VD}{\nu} \quad Re = 24647 \quad 3,36$$

$f = 0,08879 \quad 3,33$

$\Delta h_i = 10,921 \text{ (m)}$

$J = 0,40643$

Tuberia de succion:

$$\emptyset(\text{succion}) = \emptyset(\text{impulsion})$$

Solver

(succion) = 3/4 (pulg)

De tablas:

= 3/4

$V = 1,0350$

$J = 0,0935$

Calculo de la perdida de carga en la succion:

Longitud equivalente:

Cantidad	Accesorio	Diametro	Perdida	Total	Unidad
1	Colador o Criba Br	3/4	5,6	5,6	(m)
2	Codos 90° PVC	3/4	1,2	2,4	(m)

Longitud total:

8 (m)

Longitud real Hs:

1,50 (m)

Longitud equivalente:

8,00 (m)

Longitud total:

9,50 (m)

$$\Delta h_s = J * L$$

$$\Delta h_s = **0,89** (m)$$

Calculo de la altura Manometrica de la bomba:

$$H_m = H_g + \Delta h$$

$$H_m = (H_i + H_s) + (\Delta h_i + \Delta h_s)$$

$$H_m = **30,379** (m)$$

Potencia del Motor del equipo de bombeo:

$$P = \frac{\gamma * H_m * Q}{75 * \eta}$$

$\gamma = 1000 \text{ kg/m}^3$

$$P = **0,231** (\text{Hp})$$

Adoptamos:

$$P = **0,5** (\text{Hp})$$

Considerando una perdida de potencia de la bomba por la altura s.n.m.

RED DE DISTRIBUCIÓN

Debido a necesidades constructivas, de control y mantenimiento, la red de agua en el edificio, requiere el uso de elementos especiales diferentes a las tuberías, como son las válvulas de compuerta, codos, tees y reducciones; estos elementos provocan una pérdida de presión al circular el caudal. El cálculo de esta pérdida se ha realizado mediante la Tabla de Pérdidas Localizadas del Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias (Tercera Revisión - noviembre de 2011), correspondiente a un accesorio determinado y a su diámetro, además de una perdida por fricción producida por una "longitud equivalente".

El sistema además cuenta con válvulas de paso, separando áreas ubicadas en lugares estratégicos y de fácil manipuleo, con la finalidad de aislar zonas de abastecimiento en caso de fallas o accidentes, el

propósito principal de estas válvulas es para que el resto de la red no sea interrumpida en su servicio de agua potable.

5. SISTEMA DE AGUA CALIENTE

Para la edificación, no existe un Sistema de Agua Caliente.

6. SISTEMA CONTRA INCENDIOS

La edificación, no cuenta con un Sistema Contra Incendios de Medidas de Protección Activa, a saber:

- a. Medidas de detección de incendios, que suelen estar basadas en la detección de humos (iónicos u ópticos) o de aumento de temperatura.
- b. Medidas de extinción de incendios, que pueden ser manuales o automáticos:
 - Manuales: Extintores, Bocas de incendio equipadas (BIE), Hidrantes, Columna seca.
 - Automáticos: Dotados de sistemas de diversos productos para extinción:
 - Agua (Sprinklers, cortinas de agua, espumas, agua pulverizada).
 - Gases (Halones (actualmente en desuso), dióxido de carbono).
 - Polvo (Normal o polivalente).

Como tampoco cuenta con Medidas de Protección Pasiva:

- Compuertas en conductos de aire.
- Recubrimiento de las estructuras (para maximizar el tiempo antes del colapso por la deformación por temperatura).
- Puertas cortafuegos.
- Dimensiones y características de las vías de evacuación.
- Señalizaciones e iluminación de emergencia.
- Compartimentación de sectores de fuego.

Por lo tanto, **SE RECOMIENDA seguir el reglamento en lo referente a:**

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS (Art. 1.16 Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias)

- 1) Todo inmueble residencial de tipo multifamiliar, tipo comercial, industrial, institucional, sean de carácter público o privado, deberán contar con reserva de agua como medida de prevención contra incendios y serán complementarias a otras medidas de extinción de incendios.
- 2) Los sistemas contra incendios deberán contar con una red preventiva, exclusiva, contra incendios de la cual se deriven hidrantes domiciliarios contra incendios. Esta red podrá estar alimentada del sistema de almacenamiento del inmueble o contar con un sistema de almacenamiento propio contra incendios.
- 3) El montante de distribución de agua contra incendios deberá tener un diámetro mínimo de 50 mm, con salidas de 25 mm.

- 4) Cada hidrante deberá estar instalado en una caja de registro (junto con sus accesorios), a una distancia del piso no mayor a los 0,90 m, y estar ubicado en pasillos y áreas de circulación accesibles.
- 5) En cada caja de registro se instalará una toma de agua que permita la utilización de mangueras de extinción de incendios.
- 6) El diámetro mínimo de las mangueras de extinción de incendios no deberá ser menor a 40 mm.
- 7) Las cajas de registro deberán ser instaladas con una distancia de separación entre cajas no mayor a 50 m, de modo de arribar al punto de incendio en el menor tiempo posible, con caudal suficiente y la presión adecuada.
- 8) El volumen de reserva contra incendio se podrá determinar considerando el abastecimiento mínimo de al menos 1 – 2 hidrantes durante media hora (de acuerdo a la Tabla 1.18). El volumen real será definido por el proyectista considerando el tipo, uso y tamaño del inmueble y los riesgos asociados. El volumen mínimo de reserva contra incendios no deberá ser menor a los 7 500 L.
- 9) La presión de salida en cada hidrante no será menor a los 10 mca. En los casos de los ambientes situados en los pisos superiores se deberá prever equipos de bombeo que garanticen las presiones establecidas.
- 10) Se podrán implementar sistemas automáticos de abastecimiento de agua contra incendios tipo regaderas o aspersores. En este caso, los sistemas automáticos deben funcionar por efecto de un aumento de la temperatura ambiente (controlados con termostatos). Simultáneamente deberá funcionar un sistema de alarma automática. El diseño de estos sistemas deberá responder a las especificaciones del fabricante y/o proveedor.
- 11) La Autoridad Competente deberá reglamentar los aspectos complementarios para los sistemas de combate contra incendios de acuerdo a las necesidades de cada región.
- 12) La estimación de la descarga en los hidrantes domiciliarios se podrá realizar de acuerdo al tipo de inmueble y el riesgo asociado.

7. SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

CALCULO DE LAS UNIDADES DE DESCARGA

DESCRIPCION	INODORO	LA-VAMANOS	DUCHA/TINA	LAVAPLATOS	LA-VANDERIA	URI-NARIO
UD	6	1	2	3	3	6
PLANTA BAJA						
LOCALES COMERCIALES y DEPARTAMENTO	12	2	4	3	0	0
PLANTA 1er PISO						
DEPARTAMENTO	30	5	10	9	12	0
PLANTA 2do PISO						
DEPARTAMENTO	30	5	10	9	12	0
PLANTA 3er PISO						
DEPARTAMENTO	30	5	10	9	12	0

PLANTA 4to PISO

DEPARTAMENTO	6	1	2	0	6	0
TOTAL ARTEFACTOS SANITARIOS	108	18	36	30	0	0
TOTAL GENERAL UD:	192					

DIMENSIONAMIENTO DE RAMAL SANITARIO

Según el Art. 2.6 Ramales de descarga y Ramales sanitarios del Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias y la Tabla 2.3 Dimensionamiento de Ramales Sanitarios

El ramal sanitario principal destinado a transportar las aguas residuales corresponde a un Diámetro nominal de 100 (mm) para $UD < a 192$

De la Memoria de Cálculo, se obtiene **UNA ACOMETIDA, CON UN DIÁMETRO DE 4" (para 192 UDH)**.

La red de alcantarillado sanitario, comprende los ramales (horizontales), las bajantes y los colectores del alcantarillado, mediante cámaras de registro internas, hasta el colector público, a cargo de SEMAPA. Para el desfogue de las aguas servidas y sanitarias (fecales) se ha determinado la existencia de dos (6) bajantes sanitarias. A través de esta bajante, las aguas residuales son llevadas al nivel inferior de la edificación, para que, mediante tres (8) cámaras de inspecciones domiciliarias, las aguas residuales sean conducidas al colector público.

Para el diseño de los diámetros de la tubería de alcantarillado sanitario que se ha efectuado, se ha recopilado información y se tiene que la conexión al colector público de la Calle Santa Inés, es mediante una acometida, con tubería PVC de **diámetro 4" (100 mm)** que cumple con el cálculo de unidades de descarga.

8. SISTEMA DE VENTILACIÓN

La edificación, no cuenta con un Sistema de Ventilación, solamente se cuenta con ventilación indirecta, mediante ventanas, por tanto se debe complementar la ventilación para poder contar con un sistema adecuado y no tener malos olores en las áreas de las bajantes.

9. SISTEMA DE DESAGÜE PLUVIAL

De la misma forma, a través del presente Proyecto de edificación, cuenta con un Sistema General de Desagüe Pluvial.

Para la verificación del sistema de desagüe pluvial se utilizarán los datos del Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias.

Diseño de las canaletas:

Intensidad

Tabla 3.2 Intensidad de lluvias en principales ciudades de Bolivia. Duración 10 min.

Ciudad	Periodo de retorno en años						
	T=2		T=5			T=10	
	I(mm/h)	I(L/s/m ²)	I(mm/h)	I(L/s/m ²)	I(mm/h)	I(L/s/m ²)	
Cochabamba	37	0.010	46	0.013	54	0.015	

Se asume una Intensidad de 0.015 l/s/m² o 54 (mm/h) para un periodo de retorno de 10 años

Tabla 3.3. Área drenada. Canaletas de sección rectangular

Dimensiones de la canaleta (mm)		Intensidad de la lluvia (mm/h) Vs. Pendiente del conducto									
		50	75	100	125	150	50	75	100	125	150
Base	Altura	Pdte. 0,25%					Pdte. 0,50%				
		167	111	83	67	56	236	157	118	94	79
80	100	207	138	103	83	69	292	195	146	117	97
100	120	288	192	144	115	96	407	271	204	163	136
100	140	346	230	173	138	115	489	326	244	195	163
120	140	452	302	226	181	151	640	427	320	256	213
120	160	530	354	265	212	177	750	500	375	300	250
120	180	609	406	305	244	203	861	574	431	345	287
140	160	666	444	333	266	222	942	628	471	377	314
140	180	766	511	383	307	255	1 084	723	542	434	361

Utilizando la tabla se tiene que para una pendiente de 0.25% con una Intensidad de 50 mm/h y una canaleta de dimensiones Base= 120 mm Altura= 180 mm

$$\text{Área drenada (m}^2\text{)} = 685.5$$

En la edificación se tiene:

Canaleta

Base = 120 mm

Altura = 180 mm

Diseño de bajantes:

Tabla 3.5. Bajantes de aguas pluviales

Diámetro nominal de la bajante (mm) DN	Intensidad de la lluvia en mm/h					
	50	75	100	125	150	200
mm	Área servida en proyección horizontal (m ²)					
75	128	85	64	51	43	32
100	257	171	129	103	86	64
150	686	457	343	274	229	172
200	1 377	918	688	551	459	344

Para una intensidad de 50 mm/h y 100 mm de Diámetro nominal se tiene un Área servida en proyección horizontal (m²) de 685.5 (m²).

En la edificación se tiene:

Bajante

Tubería PVC 100 mm => Área = 50.0 cm²

Calamina plana 12x18cm => Área = 609 cm² > 205.0 cm²

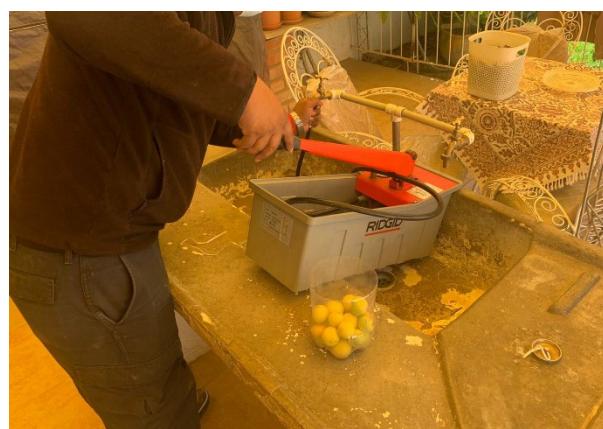
Área a drenar = 185.5 m² < 205.0 m² CUMPLE

10. MEMORIA FOTOGRAFICA

PRUEBA HIDRÁULICA EN LA ACOMETIDA



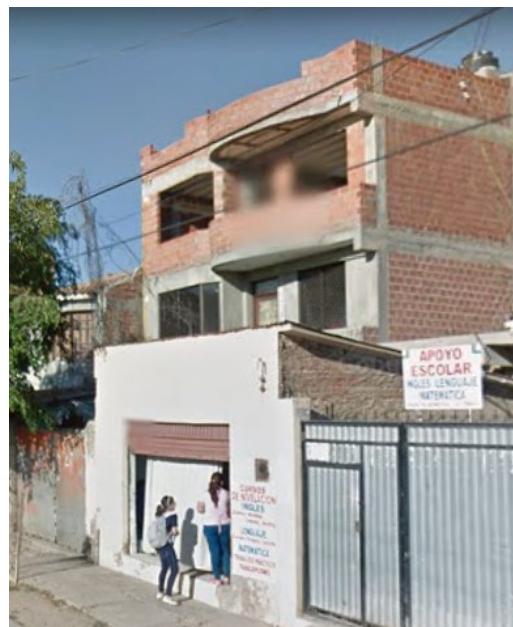
PRUEBA HIDRÁULICA EN EL ÁREA DEL PATIO



VISTA DEL TANQUE ENTERRADO



VISTA DE LA FACHADA



11. CONCLUSIONES

El edificio no cuenta con varios servicios y se debe mejorar e instalar el sistema contra incendios con extintores en cada piso. Existe una deficiencia en la ventilación del edificio, además mejorar la eficiencia de evacuación del alcantarillado sanitario.

12. RECOMENDACIONES

Se recomienda construir un tanque de agua de hormigón armado independiente para contingencias contra incendios en la faja jardín de la edificación de 7'500 lt con una bomba impulsora de 2 hp, y la instalación de una red contra incendios con tubería galvanizada de 2" de diámetro, y se deben colocar extintores en cada piso. También se recomienda contar con un sistema de ventilación y mejorar las pendientes y cámaras de evacuación de agua pluvial.

CERTIFICACION DE CORRECTO FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DE INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

El suscrito, **Ing. RAMIRO GALÁN BARRENECHEA**, con C. I. No. 6601240 emitido en Cochabamba y registro en la Sociedad de Ingenieros de Bolivia RNI 26150, ICS 220, en cumplimiento a la Ley Municipal No 1464/2024 "Ley Municipal Excepcional de Regularización de Edificaciones" del 31 de mayo 2024 y su Reglamento, aprobado mediante Decreto Municipal 422/2024 de 19 de junio del 2024, a solicitud de los Propietarios, el **SRA. GERARDA MAMANI MAMANI** con C.I. N° 5924151, declara que ha realizado el Cálculo, Evaluación y Verificación de las Instalaciones Hidrosanitarias construida de:

Red de Agua Potable Interior [X]
Red de Alcantarillado Sanitario Interior [X]

De acuerdo a la siguiente información:

1.- DATOS DEL PROYECTO

Plano arquitectónico as built (tal como se construyó)

Nombre del proyecto: "REGULARIZACION PLANO ARQUITECTONICO EN EDIFICACIONES MAYORES O IGUALES A 4 PLANTAS VIVIENDA - MULTIFAMILIAR"

Ubicación: Huihuayco, Distrito N° 5, Sub Distrito N° 15, Manzana N° 053, Avenida del Cabildo De 30.00 mts.

2.- CALCULO DE VERIFICACION DE LA RED DE AGUA POTABLE INTERNA Y PRUEBA HIDRAULICA

2.1.- Se ha verificado la existencia de un proyecto hidrosanitario anterior:

Proyecto Hidrosanitario SI [] NO [X]

2.2.- Se ha realizado la Prueba Hidráulica.-

Informe Prueba Hidráulica SI [X] NO []

El edificio está en funcionamiento y no tiene problemas de presiones ni tampoco fugas e infiltración en el sistema.

2.3.- Registro Fotográfico.-



Fotografía 1



Fotografía 2



Fotografía 3



Fotografía 4

Fotografía 1 [PRUEBA HIDRÁULICA EN LA ACOMETIDA]

Fotografía 2 [PRUEBA HIDRÁULICA EN EL ÁREA DEL PATIO]

Fotografía 3 [VISTA DEL TANQUE ENTERRADO]

Fotografía 4 [VISTA DE LA FACHADA]

2.4.- Verificación de la red de agua Potable interna.-

Diámetro Acometida de Agua Potable	Existente [1/2"]	de Calculo [3/4"]
Volumen Tanque Bajo	Existente [7.5 m3.]	de Calculo [8.0 m3.]
Volumen Tanque Elevado	Existente [5.0 m3.]	de Calculo [5.0 m3.]
Diámetro Tubería de Impulsión	Existente [3/4"]	de Calculo [3/4"]
Potencia de la Bomba	Existente [0.50 hp]	de Calculo [0.50 hp]

3.- CALCULO DE VERIFICACION DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO INTERIOR

Verificación de la red de Alcantarillado Sanitario interior.-

Diámetro Acometida de Alcantarillado Sanitario	Existente [4"]	de Calculo [4"]
Profundidad de la Cámara Inspección a la Red	Profundidad [0.60 m.]	
Existencia de la tubería de Ventilación	Si []	No [X]
Diámetro de la tubería de Ventilación	Existente [3"]	de Calculo [3"]

4.- OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES En este espacio, el Ingeniero certificador, recomienda tomar las siguientes acciones:

Para la “REGULARIZACION PLANO ARQUITECTONICO EN EDIFICACIONES MAYORES O IGUALES A 4 PLANTAS VIVIENDA - MULTIFAMILIAR”, se recomienda lo siguiente:

Se recomienda una adecuada limpieza de las cámaras de inspección.

Se recomienda evitar goteo en los diferentes artefactos sanitarios.

Se recomienda contar un sistema de ventilación sanitaria

Se recomienda contar con un Sistema Contra Incendios o elementos sistema de extinción de fuego

Se recomienda realizar una desinfección periódica de los tanques de agua potable

En consecuencia, en base a los resultados y las recomendaciones (si hubieran) de cumplimiento obligatorio anteriores, el profesional Ingeniero que suscribe, bajo su absoluta y única responsabilidad, firma el presente CERTIFICADO DE CORRECTO FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO, que garantiza el adecuado funcionamiento de las Instalaciones Hidrosanitarias para el uso proyectado, en base a los planos arquitectónicos de la obra tal como se construyó adjuntos, elaborado por el Arq. Isac Mauricio Anaya Valverde, con registro Nacional No 6.231 y visado por el Colegio de Arquitectos de Bolivia Departamental Cochabamba en fecha 26/04/2023.

Sello de Visado
Asociación Boliviana de Ingeniería
Sanitaria y Medio Ambiente ABIS

Sello de Visado
Sociedad de Ingenieros de Bolivia

Ing. RAMIRO GALAN BARRENECHEA
RNI 226150 – ISC 220

Sello Profesional

Cochabamba, Agosto de 2024

ACLARACION NECESARIA.

La SIB – Cochabamba y ABIS – Cochabamba, dejan constancia que:

1.- El profesional que firma la presente certificación, es miembro activo de ambas instituciones y por lo tanto está habilitado para ejercer la profesión de Ingeniero Civil.

2.- La presente certificación es una **declaración jurada** cuya **responsabilidad** es asumida única e íntegramente por el profesional que firma la misma, en observancia a los artículos 91, 93 y 94 del Reglamento de la Ley 1449.

INFORME DE PRUEBA HIDRAULICA

El suscrito, **Ing. RAMIRO GALAN BARRENEHCEA**, con C. I. No. 6601240 emitido en Cochabamba y registro en la Sociedad de Ingenieros de Bolivia RNI 26150, ICS 220, en cumplimiento a la Ley Municipal No 1464/2024 “Ley Municipal Excepcional de Regularización de Edificaciones” del 31 de mayo 2024 y su Reglamento, aprobado mediante Decreto Municipal 422/2024 de 19 de junio del 2024, a solicitud de los Propietarios, la **SRA. GERARDA MAMANI MAMANI** con C.I. N° 5924151, declara que ha realizado el Cálculo, Evaluación y Verificación de las Instalaciones Hidrosanitarias construida de:

De acuerdo a la siguiente información:

1.- DATOS DEL PROYECTO

Plano arquitectónico as built (tal como se construyó)

Nombre del proyecto: “REGULARIZACION PLANO ARQUITECTONICO EN EDIFICACIONES MAYORES O IGUALES A 4 PLANTAS VIVIENDA - MULTIFAMILIAR”

Ubicación: Hahuayco, Distrito N° 5, Sub Distrito N° 15, Manzana N° 053, Avenida del Cabildo De 30.00 mts.

2.- Se ha realizado la Prueba Hidráulica.-

Informe Prueba Hidráulica SI [X] NO []

El edificio está en funcionamiento y no tiene problemas de presiones ni tampoco fugas e infiltración en el sistema.

INFORME: Prueba Hidráulica del sistema de distribución de agua

La presente prueba se realizó en las instalaciones destinadas a la distribución de agua, se verifica la prueba después de ponerlas en servicio, a efecto de detectar fugas, utilizando como mínimo una presión igual a la que normalmente está sometida.

Para la prueba de manera satisfactoria, se han sometido al siguiente ensayo hidráulico a fin de mantener las siguientes presiones en los tiempos indicados.

SISTEMA	PRESIÓN DURANTE LOS PRIMEROS 10 MIN.	PRESIÓN DURANTE LOS SIGUIENTES 20 MIN
Tuberías destinadas a lavamanos	13,50 Kgf/cm2 192.015 psi 135 mH2O 13.24 bar	13,40 Kgf/cm2 190.59 psi 134mH2O 13.14 bar

Pasado el tiempo el manómetro no indica descenso de la presión, logrando que el Manómetro de la bomba Manual indique la presión requerida en forma constante durante el tiempo indicado. TIEMPO DE PRUEBA: 20 Minutos

Hora de Inicio: 09:30 AM.

Hora de Inicio: 10:15 AM.

Fecha de realización de la prueba: sábado 29 de abril

Ing. RAMIRO GALAN BARRENECHEA
RNI 26150 – ISC 220

Sello Profesional

Cochabamba, Agosto de 2023

PROYECTO		DATOS TECNICOS	
REGULARIZACION PLANO ARQUITECTONICO EN EDIFICACIONES MAYORES O IGUALES A 4 PLANTAS VIVIENDA - MULTIFAMILIAR		RELACION DE SUPERFICIES	
PROPIETARIO (S): GERARDA MAMANI MAMANI		Superficie planta Baja (m ²) : 351.99 Superficie planta 1º Piso (m ²) : 339.81 Superficie planta 2º Piso (m ²) : 339.81 Superficie planta 3º Piso (m ²) : 252.12 Superficie planta 4º Piso (m ²) : 93.95	
SELLO DE APROBACION G.A.M.C.		Superficie construida total (m ²) : 1377.68 Superficie Terraza libre (m ²) : 144.69 Superficie Residencial (m ²) : 1210.27 Superficie No Residencial (m ²) : 166.73 Superficie Construida a Regularizar (m ²) : 1003.87 Superficie Constr. en Infraccion a Regularizar (m ²) : 373.81 Superficie Constr. Remodelada a Regularizar (m ²) : Superficie no sujeta a regularizar (m ²) : 4.84 Sup. no regularizada fuera de rasante municipal no librada al servicio publico (m ²) :	
Otros Datos		Número de Plantas : 5 Altura de la edificación (m) : 16.48 Superficie de lote (m ²) : 426.72 Frente total de lote (m) : 7.30	
UBICACION			
Código Catastral: 00-15-053-049-0-00-000-000 Distrito: 05 Subdistrito: 15 Zona: HAIHUAYCO Manzano: 053 N° de Lote: 341 Avenida (s): DEL CABILDO DE 30.00 MTS. Urbanizacion:			
PLANO DE UBICACION			
			
SELLO COLEGIO DE ARQUITECTOS		ESCALA 1:100 Nº DE LAMINA 1-2 FECHA 26/04/23	
ARQUITECTO RESPONSABLE DEL PROYECTO		REVISION TECNICA	
REVISION TECNICA		REVISION TECNICA	