



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**PROPUESTA DE DISEÑO PARA LAS
INSTALACIONES, SANITARIAS Y
PLUVIALES PARA LA CASA HOGAR MARÍA
AUXILIADORA, MUNICIPIO SAN DIEGO,
EDO. CARABOBO.**

Autores:

Mejia, G. Jesús, A.

Moreno, F. Ludmila, G.

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

**PROPUESTA DE DISEÑO PARA LAS INSTALACIONES, SANITARIAS Y PLUVIALES
PARA LA CASA HOGAR MARIA AUXILIADORA, MUNICIPIO SAN DIEGO, EDO.
CARABOBO**

Proyecto del trabajo de grado para optar al título de
INGENIERO CIVIL

Autores:

Mejia, G. Jesús, A.

CI: 27.605.904

Moreno, F. Ludmila, G.

CI: 28.275.770

Tutor:

Ing. Mieres Rafael

CI: 8.831.962

San Diego, septiembre del 2022



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

**CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN
PÚBLICA DEL TRABAJO DE GRADO**

Quien suscribe, Jesús, A. Mejía, G., portador de la cédula de identidad N° 27.605.904, y Ludmila, G. Moreno, F., portador de la cédula de identidad N° 28.275.770, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el ciudadano Ing. Rafael Mieres, portador de la cédula de identidad N° 8.831.962, titulado **“PROPUESTA DE DISEÑO PARA LAS INSTALACIONES, SANITARIAS Y PLUVIALES PARA LA CASA HOGAR MARIA AUXILIADORA, MUNICIPIO SAN DIEGO, EDO. CARABOBO”**., presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Civil, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 14 días del mes de Abril del año dos mil veintitrés.

Tutor académico: Ing. Rafael Mieres
C.I: 8.831.962



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA

FI L 001 2022-2CR TG

Valencia, 18 de enero de 2023

Ciudadanos:

MEJIA GONZALEZ, JESUS ALEJANDRO

27.605.904

MORENO FARIAS, LUDMILA GERALDINE

28.275.770

Presente -

Cumplo con informarles que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 14-2022 de fecha 22/09/2022 aprobó el proyecto de grado titulado:

Propuesta de diseño para las instalaciones sanitarias y pluviales para la Casa Hogar María Auxiliadora, municipio San Diego, Edo. Carabobo.

Presentado por ustedes como requisito para optar al título de Ingeniero Civil.

Se ratifica la designación del Tutor Académico que lo asesorará en el desarrollo de este proyecto a:
Ing. Rafael Javier Mieres Cedeno, titular de la cédula de identidad V-8.831.952

Atentamente

Dra. Laura Aurora Sáenz Palencia
Decana de la Facultad de Ingeniería



c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado de la Facultad de Ingeniería



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Mediante la presente hago constar que he leído el Proyecto de Trabajo de Grado, elaborado por los ciudadanos Mejia, G. Jesús, A., titular de la cédula de identidad N° 27.605.904 y Moreno, F. Ludmila, G., titular de la cédula de identidad N° 28.275.770 para optar al grado académico de Ingeniero Civil, cuyo título es **“PROPUESTA DE DISEÑO PARA LAS INSTALACIONES, SANITARIAS Y PLUVIALES PARA LA CASA HOGAR MARÍA AUXILIADORA, MUNICIPIO SAN DIEGO, EDO. CARABOBO.”**, adscrito a la línea de investigación: Ciencias cognitivas y aplicadas, y declaro que acepto la tutoría del mencionado Proyecto de Trabajo de Grado durante su etapa de desarrollo hasta su presentación y evaluación por el jurado evaluador que se designe; según las condiciones del Reglamento de Estudios de la Universidad José Antonio Páez.

En San Diego a los XX días del mes XX del año dos mil veintidós.

Ing. Rafael Mieres

CI: 8.831.962



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

ACTA DE REVISIÓN METODOLÓGICA DEL TRABAJO DE GRADO

Quienes suscriben el acta, dejan constancia de que el proyecto de Trabajo de Grado: **“PROPUESTA DE DISEÑO PARA LAS INSTALACIONES, SANITARIAS Y PLUVIALES PARA LA CASA HOGAR MARÍA AUXILIADORA, MUNICIPIO SAN DIEGO, EDO. CARABOBO.”** ha sido revisado metodológicamente y, cumpliendo con los requisitos exigidos para su aprobación recomiendan su tramitación ante el organismo académico correspondiente.

Ing. Rafael Mieres
Tutor Académico

Firma

08-09-2022

Fecha

Ing. Alicia de Pizzella
Tutor Metodológico

Firma

08-09-2022

Fecha



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

ACTA DE APROBACIÓN

INFORME FINAL DE PASANTÍA ☐

TRABAJO DE GRADO ☒

El jurado designado por la Facultad de _____ para la
evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:

Propuesta de diseño Para las instalaciones, Sanitarias
y Pluviales Para la Casa Hogar Mariá Auxiliadora, Municipio
San Diego, Edo. Carabobo

Realizado por el (la) Br. Ludmila Moreno

C.I. N° 26 275 770 cursante de la carrera de Ingeniería Civil

hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral,

considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO ☒

NO APROBADO ☐

El Jurado

Tutor Académico (Coordinador)

Nombre: Rafael Méndez

C.I.: 0831952

Jurado

Nombre: Ju's F. Rodríguez

C.I.: 0148800

Jurado

Nombre: Manuel Figueroa

C.I.: 17315996

Fecha: 27/04/2023



AGRADECIMIENTOS

Ante todo, primero queremos darle las gracias a **Dios** por estar siempre a nuestro lado, dándonos su apoyo, fortaleza y confianza en los momentos más difíciles que pudimos tener durante el proceso de realización del presente trabajo de grado, permitiéndonos culminar de manera exitosa.

A nuestros **Familiares**, que nos brindaron de su apoyo que nos sirvió como motivación para no rendirnos y mantenernos positivos durante todo este trayecto, demostrándonos que por más difícil que pueda llegar a ser la vida, siempre tendremos apoyo y confianza a donde vayamos, que eso es lo que más necesitamos en este mundo para luchar y seguir adelante.

A nuestro tutor académico el **Ing. Rafael Mieres** por guiarnos durante todo este trayecto para que culminamos de manera exitosa este trabajo de grado.

A los **profesores universitarios** como el **Ing. Manuel Figueira, Ing. Zhandra López, Ing. Luis Rodríguez**, entre otros profesores quienes fueron los encargados de guiarnos y enseñarnos durante toda nuestra carrera de Ing. Civil, llevándonos por el buen camino y enseñando cómo debe ser un buen ingeniero.

A nuestros **amigos y futuros colegas** de la Universidad José Antonio Páez, se les agradece por haber sido parte de nuestro recorrido, por haber estado a nuestro lado, siempre estando apoyándonos mutuamente, donde gracias a ellos este transcurso siempre será divertido e inolvidable, donde a cada uno de los que estuvieron con nosotros les deseamos lo mejor para su futuro y que lleguen a cumplir todas sus metas.

La **Universidad José Antonio Páez**, no es más que nuestra casa, nuestro lugar de preparación para afrontar la vida, nuestro lugar que nos dejó lleno de enseñanzas y lindos recuerdos que siempre serán recordados.

Atte: Jesús Mejía y Ludmila Moreno

DEDICATORIA

Quiero agradecerle a **Dios** por haberme permitido vivir este momento inigualable, por darme de su fortaleza y perseverancia para seguir adelante y nunca permitir rendirme, le agradezco por bendecirme y cuidarme cada día, gracias a eso he logrado llegar muy lejos, y sé que me seguirá cuidando y guiando para seguir cumpliendo con los siguientes objetivos.

A mis padre **Francisco Mejia y María González**, que siempre estuvieron para mí en todo momento, por haberme preparado para todo lo que viene, por brindarme de sus conocimientos, por estar siempre confiando en mí y les dedico a ellos todo lo que he llegado a lograr y los que vendrán a futuro. A mis hermanas mayores **Angie Mejia y Darelys Mejia**, por siempre ser atentos conmigo, por sacarme una sonrisa cuando los momentos no son fáciles, por todo su cariño, respeto, amor y confianza hacia mí.

A mi gran compañera **Ludmila Moreno**, por haberme permitido estar a su lado durante la realización del trabajo de grado, por más que siempre tuvimos algunas dificultades, no nos llegamos a rendir, motivándonos el uno al otro, mostrándonos que, sí podemos y siempre debemos seguir firmes ante cualquier situación, donde he llegado aprender de ella y ella de mí. De los mejores apoyos y compañía que me pudo dar la universidad, siempre le estaré agradecido por todo. A mi compañero y futuro colega el **Ing. Moisés Manríquez**, una de las mejores amistades que me dio la universidad, alguien a quien confió bastante, por haber estado conmigo todo este trayecto, le estoy agradecido por ser una buena persona conmigo, y espero que logre cumplir todo lo que se proponga en la vida.

A mis **amigos y futuros colegas** Oriana P, Lev R, Wilfred G, Ana R, Marialys P, Juan C, entre otros más, siempre estaré agradecido por brindarme de su valioso apoyo que me ayudó a seguir adelante y nunca rendirme, les agradezco por los buenos momentos y por también estar conmigo en los malos, esperando que sean más momentos felices compartiendo con todos ustedes y deseándoles que logren todo lo que se propongan en la vida, y por último a nuestros queridos profesores Ing. Rafael Mieres y Ing. Zhandra López.

DEDICATORIA

Quiero agradecer, en primera instancia a **Dios** por permitirme cumplir otra meta importante en mi vida. A mi **hermana**, quien es mi mejor amiga y compañera, que ayudó de gran manera en este trabajo de grado brindándonos su conocimiento y experiencia, a quien le tengo mucha admiración por ser una persona que constantemente está aprendiendo cosas nuevas y nunca se rinde, es mi modelo a seguir, a quien le estoy muy agradecida por ser como una madre conmigo, por todo su amor y cariño. A **Jesús Mejía**, con quien logré establecer un buen equipo gracias a la compatibilidad de nuestras especialidades, de forma que, aun habiendo retos grandes, a pesar de las dificultades que se presentaron, cada uno dio lo mejor de sí mismo para llevar completar de manera espléndida este trabajo de grado, a quien le tengo mucho afecto. Al **Ing. Rafael Mieres** impartirse de su conocimiento en esta área y poder hacer posible esta ayuda para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la Casa Hogar.

Le dedico este trabajo de grado a mi **mamá** por todo el apoyo emocional que me da, por su cercanía a mí, por esa imagen de luchadora, su fortaleza, por su gran amor y por creer en mí y en mis capacidades, gracias a ella tengo motivos para seguir superándome, y sé que ella siempre estará para mí. También agradezco a mi **papá** por estar presente, con carácter y con amor, por su inteligencia, por enseñarme a no rendirme en ningún momento, a quien admiro mucho por su forma de ser en las dificultades sin dejarse vencer, sin el apoyo de ellos hubiese sido mucho más difícil. A **Luis Gerardo Farías**, que gracias a él puedo cumplir mi sueño de ser Ingeniero Civil, es un segundo padre para mí, a quien le tengo mucho afecto, por ser un gran ejemplo a seguir. A mis tías **Giovannina Farías y Saraí Farías** y mi abuela **Emilia Romero**, no hay palabras para describir el amor y cariño que les tengo y mi agradecimiento hacia ustedes, son unas madres excelentes, que me inculcaron el estudiar para expandir el conocimiento, me mostraron lo que significa la ética, y que el esfuerzo siempre tiene sus recompensas, gracias por todo, con cariño esto también va dedicado a ustedes.

También le dedico a mi hermano **Manuel**, de todo corazón por ser un gran amigo y hermano, gracias por tu cariño en todo momento. De igual manera, a **Luis Bueno** por siempre ser mi aliciente cuando necesito motivación, esa luz que me ayuda a seguir en el camino

indicado, quien me impulsa a perseguir mis sueños, mi mayor confidente y me alienta en los días más grises, y hace que los días se vean más brillantes, gracias, gracias, infinitamente. A **José Vilariño**, un gran hermano y amigo por estar también presente en los buenos y malos tiempos, estoy muy agradecida. Al **Ing. Moisés Manríquez** por su incondicional amistad, que espero seguir manteniendo por mucho tiempo, y por su ayuda en este trabajo de grado. A la profesora **Zhandra**, por su amplio conocimiento de hidráulica, fluidos, y de instalaciones sanitarias, por su amabilidad y por ayudarnos a resolver muchas de nuestras dudas.

Atte: Ludmila Moreno

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	pp.
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
ÍNDICE DE CUADROS.....	xvii
ÍNDICE DE GRÁFICA.....	xviii
ÍNDICE DE ANEXO.....	xviii
ÍNDICE DE APÉNDICE.....	xviii
RESUMEN INFORMATIVO.....	xix
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO

I EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Formulación del Problema.....	5
1.3 Objetivos de la Investigación.....	5
1.3.1 Objetivo General.....	5
1.3.2 Objetivos Específicos.....	6
1.4 Justificación de la investigación.....	6
1.5 Alcance y limitaciones del proyecto.....	6
1.6 Delimitación geográfica.....	6

II MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes.....	9
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	9
2.1.2 Antecedentes Nacionales.....	10
2.1.3 Antecedentes Locales.....	11
2.2 Bases Teóricas.....	12

2.2.1 Teoría Central de la Investigación.....	12
2.2.1.1 Mecánica de los Fluidos.....	12
2.2.1.1.1 Hipótesis del Medio Continuo.....	13
2.2.2. Método de Hunter.....	13
2.2.3. Dotación.....	13
2.2.4 Gasto de bombeo.....	14
2.2.5 Pérdida de presión.....	14
2.2.5.1 Factores constantes.....	14
2.2.5.2 Factores variables.....	14
2.2.6 Pérdidas de carga por fricción en tuberías rectas.....	14
2.2.7 Sistema de instalaciones hidráulicas.....	15
2.2.8 Sistema de instalaciones sanitarias.....	15
2.2.9 Captación de aguas de lluvia.....	15
2.3 Bases Legales.....	16
2.3.1 Gaceta Oficial Nro. 4.044 normativa sanitaria.....	16
2.3.2 Ley de Aguas.....	16
2.4 Definición de Términos.....	16
2.5 Cuadro de Operacionalización de Variables.....	20

III MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación.....	21
3.2 Diseño de la Investigación.....	21
3.3 Nivel de la investigación.....	22
3.4. Población y Muestra.....	22
3.4.1 Población.....	22
3.4.2 Muestra.....	23
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	24
3.5.1 Técnicas de recolección de datos.....	24

3.5.2 Instrumentos de recolección de datos.....	24
3.6 Validez.....	25
3.7 Técnicas de análisis de datos.....	25
3.8 Fases Metodológicas.....	26
IV RESULTADOS	
4.1 Fase I: Diagnóstico de las condiciones que se encuentran en el sistema sanitario y pluvial.....	28
4.1.1 Descripción de la zona de estudio.....	28
4.1.2 Distribución espacial de las edificaciones.....	31
4.1.3 Descripción de la distribución actual de aguas claras de la Casa Hogar María Auxiliadora.....	35
4.1.4 Condición actual de los tanques elevados.....	35
4.1.5 Condición actual de las instalaciones sanitarias.....	39
4.1.6 Condición actual de las instalaciones pluviales.....	40
4.1.6.1 Promedio de la precipitación anual de la zona de estudio.....	40
4.2. Fase II: Análisis de los factores internos y externos que están afectando el sistema sanitario y pluvial.....	41
4.2.1 Matriz FODA.....	42
4.2.2 Diagrama de Causa y Efecto.....	43
4.2.3 Entrevista estructurada sobre la situación.....	43
4.2.3.1 Cuadro comparativo de entrevista estructurada dirigida a los encargados de la Casa Hogar María Auxiliadora.....	44
4.2.3.2 Cuadro comparativo de entrevista estructurada dirigida a ingenieros expertos en el área de Hidráulica.....	47
4.3. Fase III: Diseño de un nuevo sistema de instalaciones sanitarias y pluviales como propuesta adaptada a la situación actual.....	54

4.3.1 Demanda de agua diaria en la parcela de la Casa Hogar María Auxiliadora.....	56
4.3.1.1 Dotación diaria de agua de la parcela.....	56
4.3.1.2 Dotación diaria de agua para instituciones de uso público o particular.....	57
4.3.1.3 Dotación diaria de agua para agricultura.....	58
4.3.2 Diseño de las instalaciones para aguas blancas.....	59
4.3.3 Unidades de Gasto (UDG) del diseño planteado.....	61
4.3.3.1 Unidades de Gasto para agua caliente.....	63
4.3.3.2 Unidades de Gasto para agua fría.....	64
4.3.4 Cálculo de pérdida de presión.....	67
4.3.5 Selección del tanque de almacenamiento de agua y la bomba requerida para la distribución de aguas claras.....	70
4.3.6 Diseño de las instalaciones pluviales para la recolección de aguas de lluvia.....	75
4.3.6.1 Tanque de almacenamiento de agua de lluvia.....	78
4.3.6.2 Canaletas, bajantes y ramales.....	81
4.4 Fase IV: Estudio de la factibilidad, técnica, social, operativa, ambiental y estimación de costos del proyecto.....	86
4.4.1 Factibilidad técnica.....	86
4.4.2 Factibilidad social.....	87
4.4.3 Factibilidad operativa.....	87
4.4.4 Factibilidad ambiental.....	87
4.4.5 Estimación de costos del proyecto.....	88
CONCLUSIÓN.....	108
RECOMENDACIONES.....	110
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	112

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		pp.
1	Baños de la Casa Hogar María Auxiliadora con problemas en las instalaciones.....	5
2	Baños de la Casa Hogar María Auxiliadora con problemas en las instalaciones.....	5
3	Casa Hogar María Auxiliadora, Sector La Josefina II, La Cumaca, San Diego, Carabobo.....	8
4	Casa Hogar María Auxiliadora, poligonal de la parcela.....	8
5	Tabla de unidades de gasto (UDG) de piezas sanitarias de uso privado.....	18
6	Tabla de unidades de gasto (UDG) de piezas sanitarias de uso público.....	19
7	Plano ubicación.....	29
8	Poligonal de la zona de estudio.....	30
9	Plano Curvas de nivel de la zona de estudio.....	30
10	Perfil Longitudinal de la zona de estudio.....	31
11	Perfil y zona de estudio.....	31

12	Plano arquitectónico de la capilla.....	32
13	Plano arquitectónico Casa Hogar.....	33
14	Plano arquitectónico de la escuela.....	34
15	Plano conjunto.....	34
16	Plano conjunto con curvas de nivel.....	35
17	Filtración en el tanque elevado.....	36
18	Filtración en el tanque elevado.....	36
19	Filtración en el tanque elevado.....	37
20	Daños en el techo debido a las filtraciones.....	37
21	Daños en el techo y paredes debido a las filtraciones.....	38
22	Abandono de obra del tanque elevado.....	38
23	Daños en la pared, consecuencia de las filtraciones.....	39
24	Abandono de los muebles sanitarios.....	39
25	Situación de los techos de la Casa Hogar.....	40
26	Dotación de agua para viviendas.....	57
27	Dotación de agua para instituciones públicas o particulares.....	58
28	Instalaciones aguas claras, agua fría.....	59
29	Instalaciones aguas claras, agua fría.....	60
30	Instalaciones aguas claras, agua caliente.....	61
31	Tabla gasto probable.....	62
32	Tabla de diámetros de tubería con respecto al gasto probable.....	63
33	Dotación de agua caliente.....	69
34	Dotación de agua caliente.....	69
35	Tanque de agua Modelo JUMBO de 12500L.....	71
36	Datos de prestación hidráulica.....	73
37	Perfil longitudinal.....	74

38	Detalle subterráneo.....	tanque	74
39	Plano planta techo de la Casa Hogar.....		76
40	Diseño de las instalaciones pluviales.....		77
41	Súper Tanque Cónico de 1000L.....		81
42	Tabla 46 para canaletas.....		82
43	Tabla 47 bajantes.....	para	83
44	Tabla 48 ramales.....	para	84
45	Sistema de drenaje para tanques llenos.....		85
46	Plano del sistema de drenaje para tanques llenos.....		85

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		pp.
1	Operacionalización de Variables.....	20
2	Muestra.....	23
3	Promedio de lluvia del municipio San Diego.....	41
4	Matriz FODA.....	42
5	Cuadro comparativo de entrevista dirigida a usuarios de la Casa Hogar María Auxiliadora.	44
6	Cuadro comparativo de entrevista dirigida a expertos.....	47

ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA		pp.
1	Promedio mensual pluviométrico.....	41
2	Diagrama de Causa y Efecto.....	43
3	Curvas de precipitaciones hidráulicas.....	72

ÍNDICE DE ANEXO

ANEXO		pp.
A	Verificación de entrevista estructurada.....	115

ÍNDICE DE APÉNDICE

APÉNDICE		pp.
A	Entrevista estructurada dirigida a los usuarios de la Casa Hogar María Auxiliadora.....	118
B	Entrevista estructurada dirigida a expertos en el área de hidráulica.....	127
C	Registro fotográfico de la situación en las instalaciones de la Casa Hogar María Auxiliadora, Municipio San Diego, Edo. Carabobo.....	139
D	Planos del proyecto, propuesta de diseño para las instalaciones sanitarias y pluviales para la Casa Hogar María Auxiliadora, Municipio San Diego, Edo. Carabobo.....	142
E	Estimación de costos de la propuesta de diseño para las instalaciones sanitarias y pluviales para la Casa Hogar María Auxiliadora, Municipio San Diego, Edo. Carabobo	158



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

**PROPUESTA DE DISEÑO PARA LAS INSTALACIONES SANITARIAS Y PLUVIALES,
PARA LA CASA HOGAR MARÍA AUXILIADORA, MUNICIPIO SAN DIEGO, EDO.
CARABOBO**

Autores: Jesús Alejandro Mejía

Ludmila Geraldine Moreno

Tutor: Rafael Mieres

Fecha: septiembre 2022

RESUMEN INFORMATIVO

La realización del presente trabajo de investigación, tendrá por objetivo principal proponer un nuevo diseño de los sistemas de instalaciones sanitarias y pluviales de la Casa Hogar María Auxiliadora ubicado en el Sector la Josefina II, Municipio San Diego, Edo. Carabobo, buscando reemplazar las instalaciones actuales que no han tenido un buen funcionamiento en los últimos 10 años debido a que en las tuberías se han presentado problemas como la falta de presión, desgaste, erosión, entre otros, y mejorar la calidad de vida de los habitantes. Así mismo, el diagnóstico de la situación que presentan fue realizado a través de observación directa, registro fotográfico y entrevistas estructuradas que permitió identificar las fallas que presenta la zona de estudio que perjudican a los usuarios de la Casa Hogar, llegando analizar cada dato recolectado sobre la problemática, para determinar los causantes del problema y llegar a buscar una solución. De esta manera, se propone dicho diseño para mejorar la calidad de distribución de aguas claras, como también para recolectar el agua pluvial para reutilizarlas debido a la escasez de agua que presenta la localidad. Además de realizar un estudio de factibilidad, para determinar si el proyecto es viable y seguro. Dicho esto, los resultados de la investigación son aptos, cumpliendo con diseños que aseguran un buen funcionamiento de las redes de distribución de aguas.

Descriptores: Acueductos, sistema de instalaciones sanitarias y pluviales.

INTRODUCCIÓN

Las instalaciones sanitarias son sistemas compuestos por tuberías y accesorios que se encuentran dentro de los límites de la propiedad de una edificación, y que permiten suministrar agua libre de contaminación y eliminar o descargar el agua servida de las viviendas, edificios, locales comerciales, industrias, entre otros. Los sistemas de instalaciones sanitarias tienen como finalidad dotar de agua en cantidad y calidad suficiente para abastecer a todos los servicios sanitarios dentro de la edificación, también son necesarias para eliminar en forma rápida y segura las aguas servidas; evitando que las aguas servidas que salen de la edificación reingresen a él y controlan de igual forma el ingreso de insectos y roedores en la red.

Por tales motivos, entre otros, en toda edificación, ya sea vivienda, locales comerciales, industrias, edificios u otros, las instalaciones sanitarias son indispensables para que haya una correcta salubridad, sean seguras y habitables para sus usuarios. Las redes de tuberías deben de proyectarse procurando sacar el máximo provecho de los materiales empleados, además de instalarse en forma práctica (lo que generalmente puede ser más económico), de manera que se eviten reparaciones injustificadas (se pueden ahorrar con un diseño efectivo) y tenga un mínimo mantenimiento. También, es de primera necesidad cumplir con las necesidades higiénicas apegado a lo que establece la normativa vigente en el país.

De lo anterior, típicamente pueden verse casos en los cuales, (ya sea a causa de un mal uso de materiales o accesorios, baja calidad de construcción, de diseño, entre otros), por diversos factores, no se cumplen las necesidades higiénicas requeridas en el edificio, no hay un correcto funcionamiento de las instalaciones sanitarias. Esto se traduce en mayores gastos por mantenimiento o reparaciones que pueden ser mal ejecutadas, agravando la situación, o generar problemas de sanidad e higiene por el mal funcionamiento de las mismas. Similar a esto, es el problema de las instalaciones sanitarias de la Casa Hogar María Auxiliadora, donde incluso pueden verse piezas sanitarias sin las tuberías instaladas, y mal servicio de las redes de tubería, y dotación de agua deficiente, por lo que se vieron en la necesidad de pedir ayuda a los bomberos del municipio, quienes les surten agua desde hace varios años, a través de una cisterna, donde dotan con agua al tanque subterráneo, el cual distribuye agua hacia los estanques elevados; así se han mantenido por un largo tiempo, sin tener servicio directo de la red pública.

Por lo tanto, analizando las deficiencias de las redes de tuberías, y teniendo en cuenta lo vital que son para las edificaciones de este tipo, para la salubridad, y evitar la propagación de

enfermedades, especialmente cuidar el medio ambiente (aguas y suelos) de desechos; para el caso de la Casa Hogar María Auxiliadora, se analizarán los factores que afectan al sistema, diseño de nuevas instalaciones sanitarias y estudio de factibilidad del proyecto.

Capítulo I, en este se empieza a desarrollar el trabajo explicando el problema y el fin de la investigación, está comprendido por: planteamiento del problema, formulación del problema, objetivo general, objetivos específicos, justificación, alcances y limitaciones del proyecto.

Capítulo II, aquí se muestra una recopilación de investigaciones previas, así como conceptos importantes para el proyecto, es el marco Teórico, dentro del cual se encuentran: los antecedentes de la investigación, bases teóricas, el cuadro de variables, y conceptos o términos básicos.

Capítulo III, en él se detallan las técnicas para formular las hipótesis, resolver el problema y llevar a cabo la investigación, es decir, se explica la metodología con la que se realizará esta investigación. Está formado por: el tipo de diseño que se usará, el nivel de la investigación, la población y muestra, y las técnicas e instrumentos para la recolección de datos del proyecto.

Capítulo IV, en esta se hace mención de los resultados de la investigación, el cual incluye diagnóstico y análisis de la problemática, diseño con cálculos y planos, y estudio de factibilidad y estimación de costos del proyecto.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema.

Existen en las edificaciones instalaciones especiales que son necesarias para el correcto funcionamiento e higiene de las mismas, entre las que destacan las instalaciones sanitarias y pluviales, cuyo mantenimiento impacta directamente a la salubridad de la edificación, y con ello a la salud y bienestar de aquellos quienes la habitan. Esto quiere decir, que un mal funcionamiento de las mismas puede acarrear una serie de problemas con respecto a la habitabilidad de la estructura o vivienda.

Las tuberías de conducción de aguas (sea de aguas blancas, residuales o pluviales) pueden sufrir deterioro en su servicio, que haga que sus capacidades de distribución y transporte hidráulico disminuyan. Ya sea por un mal diseño o cálculo de las mismas o un mal mantenimiento, una incorrecta elección de los materiales de la red, una deficiente instalación y asentamiento de las tuberías, corrosión, deficiencias en valvulería, sobrepresiones, e incluso la falta de presión en las tuberías, entre otras causas. Al no repararse las fallas, en largos tiempos, pueden provocar disminución de capacidad de transporte, contaminación de aguas, costes extraordinarios debido a la posterior reparación de la red de tubería, entre otras consecuencias. En ciertas condiciones puede requerir incluso un diseño desde cero de las instalaciones para su correcto funcionamiento.

Siendo un problema común que también afecta en gran escala a Venezuela, en varios estados se puede observar frecuentemente el mal funcionamiento de dichas instalaciones hidráulicas, generalmente por la falta de presión en el sistema, o un mal diseño. Esto sumado a la carencia de un recurso importante como lo es el agua, problema que se ha venido dando en el país desde el año 1999, hace que se incremente la necesidad de un buen sistema de instalaciones hidráulicas incluyendo posiblemente tanques, ya sea subterráneo o elevado. Así como lo indica la UNESCO (1999), la mantención inadecuada puede incrementar la falta del recurso agua, lo que constituye una irresponsabilidad debido a las frecuentes sequías.

Por otra parte, en el estado Carabobo, es más notorio este problema en las edificaciones antiguas, por la vida útil de estas, y otros diversos factores que hacen pensar en un replanteo o

incluso un diseño desde cero para estas instalaciones. En el municipio San Diego, varias de las viviendas y edificaciones comúnmente tienen estos problemas en sus instalaciones. La Casa Hogar María Auxiliadora ubicada en el sector La Josefina, en dicho municipio presenta problemas de distintos tipos en sus sistemas de distribución de aguas blancas, debido a la poca presión de agua, también de una mala elección en los materiales y otros factores, posiblemente debido a un mal diseño, acompañado de un mal mantenimiento.

En la Casa Hogar tienen 10 años sin recibir agua de las tuberías por falta de presión y malas conexiones de tubería, lo cual hacía que el agua no se distribuyera correctamente hacia todos los módulos de la Casa Hogar. Luego de este tiempo surge el apoyo de los bomberos del municipio los cuales les suministran agua a un tanque subterráneo desde el año 2011 el cual distribuye agua hacia los tanques elevados en uso, los cuales luego distribuyen por gravedad hacia el resto de los módulos del complejo. Teniendo en cuenta que tienen varios tanques elevados sin uso, dependen de pocos que están en funcionamiento. Igualmente, el problema sigue estando sin solución inmediata, el agua de la calle por sí sola no llega a las tuberías y se vieron forzados a recurrir una ayuda externa, resultaría mejor si se erradica el problema generando un nuevo sistema de tuberías con un diseño óptimo para las condiciones de terreno existentes y las necesidades de los habitantes del complejo.

Vinculado a lo anterior, respecto a las reparaciones que se le puedan hacer al sistema en vez de diseñar uno nuevo, el mantenimiento de las tuberías es a veces más un mal que un bien, porque muchas veces no se cumple un buen trabajo, y eso puede generar luego otros inconvenientes a lo largo del tiempo, cuando hay una falla, el tiempo necesario para su reparación debe ser el menor posible para evitar mayores pérdidas de distintos tipos. En el caso del complejo de la Casa Hogar, llevan muchos años sin darle cierre al problema, dilatando en el tiempo la solución, y mientras tanto haciendo una que otro mantenimiento, a veces sin concluir dicho trabajo. Por esto surge entonces, la necesidad de diseñar desde cero un nuevo sistema de distribución de aguas, para mejorar tres factores importantes de toda vivienda o edificio, que son el funcionamiento, habitabilidad y saneamiento correcto.

En los últimos años en la Casa Hogar María Auxiliadora las instalaciones sanitarias se han deteriorado debido a la falta de mantenimiento, por lo que a su vez también se ha visto afectada las piezas sanitarias, donde en algunas no tienen conexión con las instalaciones de aguas

claras y servidas, por lo que la pieza sanitaria quedó en estado de abandono o solamente fue desmontada de su posición, dejando así algunos baños sin lavamanos o WC. (Ver figura 1 y 2)



Figura 1: Baños de la Casa Hogar María Auxiliadora con problemas en las instalaciones.

Fuente: Moreno y Mejia (2022).



Figura 2: Baños de la Casa Hogar María Auxiliadora con problemas en las instalaciones.

Fuente: Moreno y Mejia (2022).

1.2 Formulación del Problema

- ¿Cómo se podría mejorar un diseño de instalaciones sanitarias y pluviales para la Casa Hogar María Auxiliadora, sector La Josefina, municipio San Diego, Edo. Carabobo?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

- Proponer un diseño de sistemas de instalaciones sanitarias y pluviales para la Casa Hogar María Auxiliadora, sector La Josefina, municipio San Diego, Edo. Carabobo

1.3.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar las condiciones que se encuentran en el sistema sanitario y pluvial.
- Analizar los factores internos y externos que están afectando el sistema sanitario y pluvial.
- Diseñar un nuevo sistema de instalaciones sanitarias y pluviales como propuesta adaptada a la situación actual.
- Estudiar la factibilidad, técnica, social, operativa, ambiental y estimación de costos del proyecto.

1.4 Justificación de la Investigación.

La investigación tiene como objetivo resolver la problemática que se ha estado presentando por muchos años en los sistemas de distribución de aguas de la Casa Hogar María Auxiliadora. Estas instalaciones de agua deben satisfacer las necesidades de los usuarios para sus viviendas. Para este caso de la investigación se propone rediseñar un sistema de instalaciones, sanitarias y pluviales que cumplan con los requisitos exigidos por los habitantes de la Casa Hogar María Auxiliadora, cumpliendo con los parámetros establecidos en la Gaceta Oficial N°4044 para asegurar un funcionamiento operativo, seguro y eficiente de la misma. Esto proporcionará una mejora de calidad de vida para los habitantes de la Casa Hogar María Auxiliadora.

De esta manera, el presente estudio proporcionará un aporte valioso a la Universidad José Antonio Páez (UJAP) que servirá de antecedente para futuras investigaciones sobre la temática investigada. El estudio tiene como propósito, diseñar un sistema de instalaciones sanitarias y pluviales, empleando los conocimientos adquiridos en la Universidad José Antonio Páez y utilizando programas como AutoCAD para realizar planos arquitectónicos. Esta investigación está enmarcada en la línea de investigación de ciencias cognitivas y aplicadas.

1.5 Alcance y limitaciones del proyecto.

El proyecto es una propuesta que tiene como fin diseñar un sistema de instalaciones sanitarias y pluviales, que incluye cálculo de instalaciones de aguas blancas y de lluvia (pluviales), además de la respectiva estimación de costos. Para el cálculo de aguas blancas se

tomará en cuenta agua fría y caliente, se tendrán en consideración únicamente los muebles de sanitarios existentes en el complejo de la Casa Hogar y la arquitectura actual, se proveerán los planos arquitectónicos en formato DWG (AutoCAD), planos de las instalaciones sanitarias y pluviales, planos de isometría de las redes de tuberías. La propuesta de distribución arquitectónica de la Casa Hogar, que fue diseñada por los arquitectos Fruto Vivas y Álvaro Vivas, no es igual a la distribución actual, por lo tanto, se tomará en consideración la distribución actual para la creación de los planos en formato de AutoCAD. Se hará cálculo y diseño de las redes de distribución. También calculó para la instalación de calentadores eléctricos para alimentación de agua caliente a lavabos y duchas del complejo.

A su vez, para el diseño de instalaciones de agua pluvial, colectores, canalizaciones de techo para cosecha de agua, entre otros, se pretende aprovechar las aguas de lluvia, tomando en cuenta la pendiente de los techos y en qué dirección bajará el agua de lluvia, basándose en la arquitectura existente del sitio para desarrollar el proyecto, se proveerá planos de detalle de las canaletas de techo, en formato DWG (AutoCAD).

En cuanto a costos, se determinarán los cálculos métricos del proyecto, los cuales se usarán para realizar la estimación de costos, que va a hacer únicamente en cuanto a cantidad y tipo de materiales a usar, tipo de equipo requerido con sus especificaciones para lo que se refiere a calentadores de agua, equipo de bombeo (de ser requerido en el diseño), estanques (en caso de requerir otros nuevos). En otras palabras, sólo material, accesorios o equipo necesario para el desarrollo de las instalaciones sanitarias y pluviales.

Por otra parte, respecto a las limitaciones del proyecto, la principal es que la Casa Hogar María Auxiliadora no cuenta con servicio continuo de aguas blancas que provienen de Hidrocentro, los cuales son el ente del Estado responsable de la prestación integral del servicio de agua potable y saneamiento, por los que recurrieron a ayuda externa (de los bomberos) para que le suministren agua a través de tanques cisterna.

1.6 Delimitación geográfica

En ella se precisa el lugar en el cual se realiza el trabajo de investigación, los límites del terreno. (Ver figura 3 y 4).



Figura 3: Casa Hogar María Auxiliadora, Sector La Josefina II, La Cumaca, San Diego, Carabobo

Fuente: Google Earth (2022).



Figura 4: Casa Hogar María Auxiliadora, poligonal de la parcela.

Fuente: Google Earth (2022).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

El marco teórico constituye el soporte o base principal de todo estudio, en el cual se puede ampliar la descripción del problema en estudio, esto debido a que logra unir la teoría con la investigación, la justifica, y establece relación entre ambas. Se puede encontrar bajo diferentes denominaciones, tales como marco teórico-conceptual, marco referencial, marco conceptual, entre otros. Según Palella y Martins (2012), el marco teórico “permite ubicar, dentro de un contexto de ideas y pensamientos, el estudio que se aspira realizar” (p. 62); por lo cual resulta sustancial en la justificación de una investigación ya que la información que contiene en uno de los apoyos para la validación de la misma.

2.1 Antecedentes de la Investigación.

Según Arias (2004), “Los antecedentes reflejan los avances y el estado actual del conocimiento en un área determinada y sirven de modelo o ejemplo para futuras investigaciones” (p. 108). Se refiere a todos los trabajos de investigación donde se hayan manejado las mismas variables u objetivos similares a la investigación que se realiza para dar sustento a la misma.

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Según lo estipulado por García y Gamboa (2022) realizado en la Universidad Nacional de Trujillo. Perú, para optar al título de Ingeniero Civil en su trabajo de grado titulado “**Sistema de recuperación y reutilización de aguas grises en el ahorro de agua en baños de uso público de empresas, Trujillo, 2022**”. Esta investigación plantea realizar un sistema para la recuperación y reutilización de las aguas grises, para un ahorro de agua en los baños públicos de la empresa de Escalabs (empresa privada ubicada en Perú), en donde últimamente se les ha presentado la problemática de la falta de agua, debido a la escasez de agua que presenta la localidad que se ha agudizado con el tiempo.

Se llevó a cabo la recopilación de información, cumpliendo con todos sus objetivos planteados, demostrando que el sistema de recuperación y reutilización de aguas grises para el ahorro hasta de un 14.20% en su consumo, teniendo un impacto económico significativo. La investigación aportó información importante sobre el ahorro de agua para ocasiones de escasez

de este recurso indispensable para los baños a través de estudios y procedimientos que se pueden llevar a cabo para lograr que los baños funcionen de manera óptima y sin interrupciones.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Por otra parte, Castillo y López (2016), realizado en la Universidad de Carabobo, para optar al título de Ingeniero Civil en su trabajo especial de grado el cual es titulado como **“Propuesta de diseño del sistema de distribución de agua potable de Cruz Roja Venezolana Seccional Carabobo-Valencia”**. El objetivo principal de esta investigación es proponer una solución para la institución debido a que no han tenido una buena planificación de proyecto, por lo que a principios de la utilización del sistema de distribución de agua es insuficiente, por fallas en las tuberías en cuanto a filtraciones de agua y falla de presión en algunos ramales del sistema de distribución de agua.

Conociendo su situación se llevó a cabo la realización de un estudio para la recolección de datos mediante observaciones directas, por medio de entrevistas a las personas encargadas de la institución para conocer más a fondo la problemática y así poder buscar una solución. De esta investigación se puede tomar como guía los factores que emplearon para poder buscar una solución a la problemática, diseñando un nuevo sistema de distribución de agua como propuesta, ya que esta investigación está relacionada con el trabajo principal donde se observó que la Casa Hogar María Auxiliadora también cuenta con la misma problemática de la mala planificación de proyecto, por lo que se ha visto perjudicado las instalaciones de tuberías.

De igual importancia, Pintado (2014), realizado en la Universidad Nueva Esparta, para optar al título de Ingeniero Civil en su trabajo de grado titulado **“Manual de instalaciones sanitarias para vivienda unifamiliar de dos niveles”**. Esta investigación tiene el objetivo de guiar a los constructores y personas en general para poder proporcionarles una forma más práctica y autodidacta a lo que son las instalaciones sanitarias para el caso de viviendas unifamiliares de dos niveles, para que las instalaciones sanitarias funcionen a toda su capacidad sin dificultades ni riesgos de padecer algún problema en las tuberías.

Este proyecto de investigación nos sirve como apoyo y guía, gracias a la información que nos aporta para poder realizar una instalación sanitaria óptima, que funcione sin problema alguno, mediante el cumplimiento de los requisitos básicos para el diseño de esta, planteado en las normas de construcción, reparación, reforma y mantenimiento de edificaciones (Gaceta Oficial N° 4.044 Extraordinario del 8 de septiembre de 1988).

2.1.3 Antecedentes Locales.

Por consiguiente, Arévalo y López (2020), en su trabajo de grado presentado para optar al título de Ingeniero Civil titulado **“Sistema de cosecha de agua de lluvia para el aprovechamiento del riego en la Finca Nazareno, Tinaquillo, Edo. Cojedes”**. Presentado en la Universidad José Antonio Páez, facultad de Ingeniería, escuela de ingeniería civil, en el cual se realiza un estudio de técnicas de recolección de aguas de lluvia en áreas agrícolas incrementando la cantidad de agua para sus cultivos, para cumplir con las necesidades de agua en los períodos de verano (sequía); en base a esto, se diseñaron sistemas basados en métodos de cosecha de agua de techos y Microcaptación mediante la creación de un tanque que alimenta el sistema de riego por goteo.

El principal aporte de este trabajo de grado, es el diseño de sistemas de captación de agua pluvial, o de cosecha de agua, que es la recolección de agua de lluvia para su uso productivo, el cual se puede aplicar aprovechando los tejados (techos) o las pendientes existentes del terreno natural de la Casa Hogar María Auxiliadora. Los más comunes, típicamente están formados por canaletas que van adosadas en los bordes del techo, en donde el agua tiende a acumularse antes de caer al suelo, e interceptores de primeras aguas que impiden el paso de material indeseable del techo. Si se aprovecha la pendiente del suelo, se crean pequeños reservorios tipo zanja usando materiales impermeables como lana de plástico o geomembrana; o, un tanque de agua para no preparar el reservorio. Ambas técnicas pueden ser provechosas para implementarse en la investigación y son de ayuda para cubrir las necesidades del recurso agua en la Casa Hogar María Auxiliadora.

Por último, debe señalarse que Pulgar y Pulido (2021) en su trabajo de grado titulado como **“Análisis del consumo de agua considerando dispositivos y artefactos ahorradores en una vivienda unifamiliar”**, presentado en la Universidad José Antonio Páez, presentado como requisito para optar por el título de Ingeniero Civil, en donde estudian tecnologías de ahorro de agua para mejorar una edificación de forma sustentable usando certificados ecológicos como EDGE o LEED. Ideados para crear un ahorro considerable de agua sin afectar el confort del usuario. Haciendo uso de la Guía EDGE para ahorro del agua, se estudia si la vivienda unifamiliar de dicha investigación cumple con un ahorro de al menos 20% con respecto al ahorro de agua.

El aporte del trabajo de grado mencionado anteriormente hacia la investigación actual es el uso de tecnologías sustentables que pueden beneficiar a la Casa Hogar de gran manera, ya que se pueden adaptar a las necesidades de sus usuarios y a su presupuesto, además de hacer una gestión eficiente del agua con objetivos ecológicos sustentables para el caso de la Casa Hogar, que es una vivienda unifamiliar de tipo modular, con buenos resultados. Por lo cual, se puede hacer uso de la certificación EDGE para implementar estas estrategias de ahorro eficiente en la investigación.

2.2 Bases Teóricas.

Las bases teóricas representan los aspectos conceptuales, datos e información que sirven de sustento para la apropiada orientación del estudio, de acuerdo a lo mencionado anteriormente Arias F. (2012) señala que “Las bases teóricas implican un desarrollo de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado” (p, 107). En tal sentido se desarrollan los siguientes ejes temáticos y teorías que sustentan este proyecto. Es importante destacar que cuando se trata de fundamentar cualquier investigación, es necesario establecer una sistematización conceptual del campo de conocimiento, que refiera al objeto de estudio. Siendo entonces que se analizarán los diferentes términos que se encuentran asociados a este concepto y para delimitar el contexto en el desarrollo.

2.2.1 Teoría central de la investigación.

2.2.1.1 Mecánica de los Fluidos.

Es una de las áreas más importantes de la física, estudia el movimiento de los fluidos, indistintamente de si están en reposo o en movimiento. Es de gran importancia para la ingeniería y para esta investigación, ya que describe el movimiento de los fluidos a través de tuberías, que son vitales para sistemas de bombeo y transporte de fluidos. Noguera (2020) señala que la mecánica de fluidos se basa en diversas leyes entre las cuales destacan “la primera y segunda ley de la termodinámica, además de la ley de conservación de la masa y la cantidad de movimiento. El estudio de la mecánica de fluidos parte de hipótesis, las cuales permiten desarrollar conceptos”. En relación a ello, debe existir una serie de ecuaciones que describen el movimiento del fluido, aplicando dichas leyes, generalizando dichas ecuaciones se tiene el Teorema de Gauss y el Teorema de Reynolds, adicionalmente existen principalmente tres ecuaciones básicas para el

estudio de la mecánica del fluido que son: La ecuación de la continuidad, la ecuación de la cantidad de movimiento, y la ecuación de la conservación de la energía.

2.2.1.1.1 Hipótesis del medio continuo.

Es la base fundamental de la mecánica de los fluidos, según Noguera (2020) esta hipótesis sostiene que “el fluido es continuo a lo largo del espacio que ocupa, lo que lleva a ignorar la estructura molecular del fluido y las discontinuidades asociadas a esta”. En otras palabras, considera que las propiedades del fluido son continuas.

2.2.2 Método de Hunter

Un estudio probabilístico desarrollado por el Dr. Roy B. Hunter, publicado en 1940, asumió que para determinar la participación de un mueble sanitario simple, se debe considerar que la operación de los muebles es intermitente y que el tiempo total en que están en operación real es bastante breve en comparación con el tiempo en que no están operando, son hechos que indican es innecesario diseñar en función al gasto máximo potencial que sería causado por los muebles usados simultáneamente (Revista Mexicana de la Construcción, 2021). Para el dimensionamiento de las tuberías se tiene en cuenta que todos los aparatos instalados no funcionan simultáneamente; por esta razón se deben distinguir varios tipos de caudal.

Según Hunter, se tiene un funcionamiento satisfactorio cuando las tuberías están proporcionadas para suministrar la carga de demanda para el número total de aparatos del edificio, de tal forma que no más de m serán encontrados en uso simultáneo por más del 1% del tiempo. El método pretende evaluar el caudal máximo probable y se basa en el concepto de que únicamente unos pocos aparatos, de todos los que están conectados al sistema, entrarán en operación simultánea en un instante dado. El efecto de cada aparato que forma parte de un grupo numeroso de elementos similares, depende de:

- Caudal del aparato, o sea la rata de flujo que deja pasar el servicio (q).
- Frecuencia de uso: tiempo entre usos sucesivos (T).
- Duración de uso: tiempo que el agua fluye para atender la demanda del aparato (t).

2.2.3 Dotación

La dotación se forma de la suma de los requerimientos razonables correspondientes a los usos que conforman el abastecimiento urbano. La dotación es un factor muy importante que hay

que tener en cuenta a la hora de diseñar un sistema de abastecimiento de agua para una comunidad ya que es la meta del diseño que se va a realizar. (Raúl J. López M. p. 60). Es la cantidad de agua que se necesita para satisfacer correctamente los requerimientos o necesidades correspondientes de un determinado núcleo urbano, se expresa en litros por persona por día (LPCD).

2.2.4 Gasto de bombeo.

En el caso de las estaciones de bombeo, el gasto a considerar debe ser el correspondiente al consumo máximo diario, pero en virtud de que ahora interviene una nueva variable, que es el tiempo de bombeo, es conveniente y justificado hacer un análisis considerando los gastos máximos y mínimos, como consecuencia de las demandas en los consumos actual y futuro, así como los incrementos durante el periodo de diseño. (Raul J. Lopez M. p.63).

2.2.5 Pérdida de presión

La pérdida de presión es el resultado de las fuerzas de fricción ejercidas sobre un fluido dentro de un sistema de tuberías, resistiendo su flujo. A medida que aumenta la pérdida de presión, también incrementa la energía requerida por las bombas del sistema para compensarla, lo cual lleva a mayores costos de operación. (Solorio, 2022). Algunos de los factores que influyen en la pérdida de presión pueden variar a lo largo de la vida de las tuberías. En algunos casos, el diseño del sistema debe planearse basándose en las influencias que puedan surgir de cinco a diez años después de la instalación.

2.2.5.1 Factores constantes.

Según Solorio (2022), entre los factores constantes que causan pérdida de presión en las tuberías se destacan 3 principalmente, como lo son la gravedad (aumentos y disminuciones de elevación), las vías de tuberías y válvulas, que a lo largo de este cualquier cambio de dirección generará fricción y provocará pérdida de presión; y finalmente, el tamaño de la tubería, ya que el diámetro de la tubería tiene un efecto inverso sobre la presión, a menor diámetro, mayor presión.

2.2.5.2 Factores variables.

Son lo que fluctúan tal como lo es la fuerza de fricción del material. Todo material utilizado en un sistema de tuberías tiene un coeficiente de fricción o una medida de rugosidad que ralentiza el fluido. Cuanto más suave sea la superficie, mayor será el coeficiente de fricción de Hazen Williams y más fácil podrá pasar el fluido sobre él. (Solorio, 2022).

2.2.6 Pérdidas de carga por fricción en tubería recta.

Las pérdidas de energía que sufre un fluido, en su trayectoria dentro de una tubería debido a la fricción de éste con las paredes de la misma, así como también, las pérdidas causadas por los cambios de dirección, contracciones y expansiones a todo lo largo de una red de distribución. La pérdida de energía de un fluido dentro de una tubería, se expresa como pérdida de presión (J) o pérdida de carga en el mismo.

2.2.7. Sistema de instalaciones hidráulicas.

Las instalaciones hidráulicas corresponden al conjunto de tuberías, accesorios, válvulas, equipos, griferías y aparatos sanitarios que conforman el sistema de suministro de agua potable dentro de una edificación, garantizando la protección de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas. Están formadas por la red de agua potable (AAPP) y red contraincendios. Ambas trabajan bajo presión y proveen a una edificación de agua potable para lavamanos, inodoros, duchas, sistemas contraincendios y rociadores automáticos. (López. Lozano, 2022). Corresponde a una de las instalaciones más importantes en cualquier tipo de edificación ya sea edificio, viviendas, industrias, fábricas, y deben cumplir con las normas sanitarias que estén en vigencia, en el caso de Venezuela, se rigen por la norma sanitaria establecida.

2.2.8. Sistema de instalaciones sanitarias.

Están conformadas por las redes de agua lluvia (AALL) y aguas servidas (AASS). Estas, a diferencia de las anteriores, funcionan por gravedad, por lo tanto, deben contar con pendientes mínimas para evitar el estancamiento de líquidos. López y Lozano, (2022). Estas instalaciones son necesarias para la higiene y saneamiento de cualquier tipo de edificación como lo son las residencias, edificios, escuelas, fábricas, viviendas, industrias, por lo que son indispensables para la salubridad y mejora de la calidad de vida de sus usuarios para la habitabilidad de dichas edificaciones. Al igual que las instalaciones hidráulicas, se deben diseñar según lo expuesto en la norma sanitaria vigente.

2.2.9 Captación de aguas de lluvia.

Un sistema de captación de agua de lluvia recolecta el agua en la azotea de las casas a través de canaletas; posteriormente, se almacena en algún depósito que puede estar enterrado en el jardín (cisterna para agua no potable) o situado en la superficie (tanque pluvial). Una vez almacenada y con ayuda de una bomba, el agua es pre filtrada para retener partículas como piedras, ramas o pequeñas basuras para dejarla limpia para ser consumida. (Keobra, 2020). Esto se hace con el fin de aprovechar el agua de las lluvias para recolectarla, limpiarla y usarla en

distintos tipos de edificaciones e incluso en agricultura si se desea. Esta es una alternativa eficiente para tener acceso al agua, ante la escasez de este recurso.

2.3 Bases Legales.

2.3.1 Gaceta Oficial Nro. 4044 (1988), normativa sanitaria

Artículo 109. De la presente ley establece:

Las dotaciones de agua para edificaciones destinadas a viviendas, se determinarán de acuerdo con lo que se establece a continuación: A. Las dotaciones de agua para edificaciones destinadas a viviendas unifamiliares, se determinarán en función del área total de la parcela o del lote donde la edificación va a ser construida o exista, de acuerdo con la Tabla 7.

Artículo 117. Decreta:

Las piezas sanitarias deberán estar construidas de materiales duros, resistentes e impermeables, como porcelana, hierro esmaltado, acero inoxidable o cualquier competente. Las superficies de las piezas serán lisas y no presentarán defecto interior ni exteriormente.

Artículo 169. Dicta:

Cuando se trate de edificaciones de una o de dos plantas, el diámetro de la tubería de aducción al estanque elevado podrá seleccionarse en base a la dotación diaria y la capacidad del estanque, de acuerdo con la Tabla 20. Estos diámetros han sido calculados suponiendo una presión mínima de 10,00 metros a la salida del medidor, un nivel máximo de aguas 8,00 metros sobre el nivel del piso bajo, cuatro (4) horas para llenado del estanque elevado y tuberías de acero galvanizado, para un coeficiente de rugosidad que corresponde a tuberías de 10 a 15 años de uso. Si los datos básicos de diseño son diferentes, deberán efectuarse los cálculos hidráulicos correspondientes según las fórmulas usuales.

Artículo 158: Señala:

Toda edificación ubicada en sectores donde el abastecimiento de agua público no sea continuo o carezca de presión suficiente, deberá estar provista de una o varios estanques de almacenamiento, que permitan el suministro de agua en forma aceptable a todas las piezas sanitarias o instalaciones previstas.

2.3.2 Ley de aguas.

Artículo 10: Establece:

La conservación y aprovechamiento sustentable de las aguas tiene por objeto garantizar su protección, uso y recuperación, respetando el ciclo

hidrológico, de conformidad con lo establecido en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, en esta Ley y en demás normas que las desarrollan.

2.4 Definición de Términos Básicos

Bomba centrífuga: Son máquinas recomendadas para bombear y poder suministrar agua limpia para su consumo, mediante una operación hidráulica que se suministra por un tanque de agua aumentando la presión del fluido por las tuberías hasta llegar a las piezas sanitarias. Estas bombas deben instalarse en lugares cerrados o protegidos de la intemperie.

Golpe de ariete: Son fenómenos que ocurren en las tuberías que pueden causar problemas que afecten su funcionamiento y llegar a dañar o descomponer el sistema de tuberías, esto ocurre debido a un repentino aumento de presión causada por un cambio rápido en la velocidad del caudal. Este fenómeno lleva el nombre de golpe de ariete debido a que cuando se aumenta repentinamente la presión del caudal, esta provoca un ruido en la tubería parecido como si la tubería fuese golpeada con un martillo.

Instalaciones pluviales: Son sistemas de drenaje pluvial que sirven para la recolección y conducción de las aguas pluviales, donde por gravedad serán conducidas por canales o tuberías hasta que lleguen a las calles o hasta un tanque de almacenamiento de agua para luego poder utilizarlas para el consumo humano.

Instalaciones sanitarias: Son redes de distribución de aguas claras y servidas que están conectadas con las piezas sanitarias o desagües, que están conformadas por tuberías de diferentes formas, también por accesorios, entre otros elementos, que su función es facilitarnos el suministro de las aguas blancas, ya sean aguas frías o aguas calientes y también se usan para el retiro de las aguas servidas de las casas, edificios, locales, industrias, comercios, entre otros.

Piezas sanitarias: Son artefactos que requieren la suministración de agua para el consumo humano, donde en algunas piezas lo utilizan para la higiene personal, como en otras para la evacuación de líquidos o desechos sólidos. Existen varios tipos de piezas sanitarias como pueden ser el excusado, lavamanos, bidet, ducha, urinarios, bañera, batea, lavadoras, fregaderos, punto de mangueras, entre otros.

Tanque subterráneo: Son almacenamientos de agua que se ubican bajo tierra, que además de almacenarse el agua también tienen la ventaja de que al ser subterráneos se puede ahorrar espacio en la superficie. El llenado del tanque subterráneo puede ser debido al agua que proviene de la calle, de cisternas que suministran el tanque, o por el aprovechamiento de las aguas de

lluvias. Para poder usar el agua almacenada en un tanque subterráneo para suministrar agua a una casa o edificio es necesario una bomba centrífuga o un hidroneumático.

Tanque elevado: Son estructuras hidráulicas que pueden almacenar una gran cantidad de agua que se ubican a una cierta altura, ya que estas para poder suministrar agua a una casa o edificio para el consumo humano, no es necesario el bombeo, debido a que todo funcionará a través de la gravedad. Generalmente los tanques elevados están arriba de los techos de una casa, o montados encima de una estructura con una altura entre los 10 y 50 metros.

Tuberías: Son elementos que se encargan de la distribución de las aguas, ya sean aguas blancas o aguas servidas, que pueden venir en diferentes medidas (pulgadas) dependiendo de su uso y estos se dividen de acuerdo a su función (tuberías de recolección o tuberías de distribución). Las tuberías son hechas de diferentes materiales como (acero inoxidable, acero galvanizado, cobre, tubería de Polipropileno Random, y el material más comercializado el plástico P.V.C), a su vez las tuberías cuentan con diferentes formas como las tuberías rectas como también tuberías que funcionan como uniones o juntas como pueden ser (tuberías de codo de 45° o 90°, tuberías “YEE” y “YEE doble”, tuberías “TEE”, “TEE Reducida” y “TEE Doble”, entre otros).

Unidades de Gasto: Es un número abstracto que representan la demanda hidráulica que puede tener una pieza sanitaria, donde a través de un cálculo a realizarse (Método de Hunter) se demuestra el gasto requerido para el funcionamiento de la pieza sanitaria, el tiempo durante su utilización y el intervalo promedio entre operaciones sucesivas. Cada pieza sanitaria cuenta con su propia unidad de gasto (UDG), dependiendo si esas piezas sanitarias son de uso público o privado y si son abastecidas con agua fría o caliente, el valor de su unidad de gasto podría cambiar. (Ver figura 7 y 8).

Pieza Sanitaria	Tipo	Total	Para tubería de Abastecimiento de Agua Fría	Para tubería de Abastecimiento de Agua Caliente
Bañera	-	2	1,50	1,50
Batea	-	3	2	2
Bidet	-	1	0,75	0,75
Ducha		2	1,50	1,50
Excusado	Con tanque	3	3	-
Excusado	Con válvula semiautomática	6	6	-
Fregadero	Cocina	2	1,50	1,50
Fregadero	Pantry	3	2	2
Fregadero-Lavaplatos	Combinación	3	2	2
Lavaplatos	Corriente	1	0,75	0,75
Lavamanos	Corriente	1	0,75	0,75
Lavamopa	Mecánico	2	1,50	1,50
Lavadoras	Mecánico	4	3	3
Urinario	con tanque	3	3	-
Urinario	con válvula semiautomática	5	5	-
Cuarto de baño completo	con válvula semiautomática	-	6	3
Cuarto de baño completo	con tanque	6	4	3

Figura 5: Tabla de unidades de gasto (UDG) de piezas sanitarias de uso privado.

Fuente: Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 4.044 Extraordinaria (1988)

Pieza Sanitaria	Tipo	Total	Para Tubería de abastecimiento de agua fría	Para Tubería de abastecimiento de agua caliente
Bañera	-	4	3	3
Batea	-	6	4,50	4,50
Ducha	-	4	3	3
Excusado	Con tanque	5	5	-
Excusado	Con válvula semiautomática	10	10	-
Fregadero	Hotel restaurante	4	3	3
Fregadero	Pantry	3	2	2
Fuente para beber	Simple	1	1	-
Fuente para beber	Múltiple	1(*)	1(*)	-
Lavamanos	Corriente	2	1,50	1,50
Lavamanos	Múltiple	2(*)	1,50(*)	1,50(*)
Lavacopas	-	2	1,50	1,50
Lavamopas	-	3	2	2
Lavaplatos	Mecánico	4	3	3
Urinario	Con tanque	3	3	-
Urinario	Con válvula semiautomática	5	5	-
Urinario de pedestal	Con válvula semiautomática	10	10	-

Figura 6: Tabla de unidades de gasto (UDG) de piezas sanitarias de uso público.

Fuente: Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 4.044 Extraordinaria (1988)

Válvulas: Son instrumentos utilizados para la regulación y control de cualquier fluido, mediante el movimiento de una pieza móvil que es la encargada de retener el líquido o dejar pasarla

logrando mantener el control de la presión. Existen diferentes tipos de válvulas, entre las más usadas son:

- a) Válvula de compuerta: Consta de un elemento plano en forma de disco, que, al darle varias vueltas baja de manera perpendicular al eje del tubo, cierra el paso del fluido. Este tipo de válvula no debe usarse para regular la presión.
- b) Válvula de globo: Esta válvula es preferible a las de compuerta, consta de un disco metálico o sintético, que se presiona sobre un asiento horizontal, operando con menos vueltas que las válvulas de compuerta. Estas válvulas son preferibles para regular el flujo y la presión del fluido.
- c) Válvula de retención (CHECK): También llamada válvula unidireccional, este tipo de válvula es usado para poder evitar la inversión de la corriente del fluido dentro de la tubería, al permitir al fluido fluir en una dirección, pero cierra automáticamente para prevenir el flujo en la dirección opuesta y provocar un contra flujo.
- d) Válvula de bola: Además de ser una de las más usadas, su uso es sencillo, funciona mediante el giro de la palanca que está unida a una esfera o bola perforada, permitiendo el paso del fluido cuando la parte perforada de la esfera está alineada con la entrada y salida de la válvula.
- e) Válvula de mariposa: Estas válvulas permiten regular el caudal del fluido, mediante el uso de una pala o disco llamado “mariposa”, la cual debe ser rotada sobre su eje para poder retener o dejar pasar el fluido.

2.5 Cuadro de Operacionalización de Variables

CUADRO DE OPERACIONALIZACION						
Objetivo general: Proponer un diseño de sistemas de instalaciones sanitarias y pluviales para la Casa Hogar María Auxiliadora, sector La Josefina, municipio San Diego, Edo. Carabobo						
Objetivo	Variables	Definición	Dimensión	Indicadores	Items	Instrumento
Diagnosticar las condiciones que se encuentran en el sistema sanitario y pluvial.	Sistema sanitario y pluvial	Son los sistemas compuestos por tuberías, accesorios y demás elementos que permiten el suministro de agua potable y el retiro las aguas servidas de las casas, edificios, locales comerciales, industrias. López y	Suelos	Asentamientos, tipo de suelo	A10, B11	Cuestionario
			Tuberías	Material	A8, B1	
			Distribucion	Tanque de almacenamiento	A3, B9	
Analizar los factores internos y externos que afectan el sistema sanitario y pluvial.	Factores internos y externos	Son aquellos elementos básicos a tomar en cuenta para emprender un proceso de transformación. Claret (2012)	Organizacionales	Planificación	A9, B5	Cuestionario
			Economicos	Recursos y endeudamientos	A4, B3	
Diseñar un nuevo sistema de instalaciones sanitarias y pluviales como propuesta adaptada a la situación actual.	Sistema hidraulico: (Aguas blancas/ sist. Contra incendio). Sistema sanitario: (Aguas residuales) y sistema pluvial (Aguas de lluvia)	La instalación hidráulica es la red de tuberías que lleva agua potable, fría o caliente a toda la casa, su funcionamiento y diseño correcto depende de las presiones en el sistema, pérdidas de carga y dotación de agua. Igualmente las sanitarias, están de acuerdo a un análisis de descarga y pendientes requeridas, los diámetros de las	Aguas blancas	Accesorios y Presion hidráulica	A5, B8	Cuestionario
				Tipos de distribución	A1, A6, B4	
			Aguas servidas	Sistema de ventilación	B12	
				Captación para aguas de lluvia	A2, B6	
Estudiar la factibilidad, técnica, económica y social, del proyecto	Factibilidad, técnica, económica, operacional del proyecto	Sirve para orientar la toma de decisiones en la evaluación de un proyecto, es la última fase de la etapa pre-operativa o de formulación dentro del ciclo del proyecto. La puesta en marcha del proyecto depende de los resultados de este instrumento.	Ambiental	Sostenible	A7, B2, B10	Cuestionario
			Legal jurídica	Normativas	B7	

Cuadro 1: Operacionalización de variables.

Fuente. Mejía y Moreno (2022)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Según lo establecido sobre el marco metodológico por el autor Balestrini (2006):

“Es el conjunto de procedimientos lógicos, tecno operacionales implícitos en todo proceso de investigación, con el objeto de ponerlos de manifiesto y sistematizarlos; a propósito de permitir descubrir y analizar los supuestos del estudio y de reconstruir los datos, a partir de los conceptos teóricos convencionalmente operacionalizados” (p.125)

En otras palabras, es una guía o esquema procedimental en donde se establecen pasos para realizar el estudio y logro de objetivos. Sus componentes varían dependiendo del nivel y diseño de la investigación, la cual debe redactarse en un tiempo futuro.

3.1 Tipo de investigación.

En principio, el presente se puede definir como un proyecto factible, debido a que este comprende un conjunto de actividades relacionadas o vinculadas entre sí, que al llevarlas a cabo se puede lograr los objetivos propuestos, tomando en cuenta las necesidades que tiene, en este caso particular, la Casa Hogar María Auxiliadora. Un proyecto factible tiene como objetivo el diseño de una propuesta de acción, o conjunto de ideas, que estén enfocadas en solventar una problemática o necesidad, que haya sido encontrada en el lugar de estudio.

Al respecto, la FEDUPEL (2003) toma en cuenta un proyecto factible como un estudio "que consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos" (p. 16). De este modo, la investigación se puede estimar como proyecto factible, porque al concretarse, puede ser posible solucionar las necesidades de la Casa Hogar; además no se constituye como una pérdida, ya que tiene objetivos alcanzables.

3.2 Diseño de la investigación

En primer lugar, dentro de la investigación se llevará a cabo una recolección de datos dentro del sitio de estudio (investigación de campo) y vía documental, para poder comprender a fondo las necesidades que surgían a causa del problema dentro de su entorno, tomando mediciones que hacían falta, y la correcta evaluación del sitio, las cuales permitieron sustentar esta investigación. La presente investigación es de campo y documental.

Respecto a la investigación de campo, según lo que expresan los autores de Palella y Martins (2012), el investigador no manipula variables debido a que esto hace perder el ambiente de naturalidad en el cual se manifiesta el hecho referido por Ramírez (1998) (p, 88). En este

sentido, se recopilan datos o información, directamente en su ambiente natural o entorno. Por otro lado, la investigación es documental, según lo expresa Palella y Martins (2012) debido a que se centra exclusivamente en la recopilación de información de un tema de varias fuentes, indagando en documentos (escritos u orales), mencionan que su propósito es el de “planificar un trabajo para profundizar un tema o problema sobre el cual no es posible que el estudiante haga aplicaciones prácticas”, (p.99).

3.3 Nivel de investigación

El nivel de investigación, según lo define Arias (1997), es el “grado de profundidad con que se aborda un objeto o fenómeno” (p. 47). Dicho de otra forma, el nivel de investigación que se va a desarrollar determina en base a el tipo de investigación al objeto de estudio. El nivel en este proyecto es de tipo descriptivo que consiste en la caracterización de un hecho o fenómeno que permite establecer la estructura y el comportamiento medido de forma independiente las variables que lo conforman. La investigación seguirá un nivel descriptivo para dar a conocer y describir en detalle la situación, mediante registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, que se presenta en la Casa Hogar María Auxiliadora.

3.4 Población y Muestra

3.4.1 Población

Una investigación puede tener como propósito el estudio de un conjunto de objetos e individuos. A dicho conjunto se denomina población que según lo expresa Tamayo y Tamayo, (1997) “La población se define como la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población poseen una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación”. Por otra parte, Arias (2006) “La población es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de investigación”. Por lo anterior citado, el estudio de la población estará conformada por aproximadamente 10 habitantes entre adultos y menores de edad que habitan en la Casa Hogar María Auxiliadora ubicada en el Municipio San Diego, Sector la Josefina, Edo Carabobo,

3.4.2 Muestra

Con respecto a la muestra, según como lo redacta Tamayo y Tamayo (2006), definen la muestra como "El conjunto de operaciones que se realizan para estudiar la distribución de determinados caracteres en totalidad de una población universo, o colectivo partiendo de la observación de una fracción de la población considerada" (p. 176). En otras palabras, por su

parte Arias (2012), señala que “Una muestra representativa es aquella que por su tamaño y características similares a las del conjunto, permite hacer inferencias o generalizar los resultados al resto de la población con un margen de error conocido” (p. 83). La muestra para la investigación presente estará constituida por una muestra censal, Ramírez (2012) establece la muestra censal “es aquella donde todas las unidades de investigación son consideradas como muestra”. De allí, que la población a estudiar se precise como censal por ser simultáneamente universo, población y muestra.

Así pues, este tipo de muestreo se caracteriza por un esfuerzo en obtener una muestra representativa mediante la inclusión de personas que están involucradas directamente en el objeto de estudio el servicio hidráulico de la casa hogar. Así mismo dentro del presente proyecto, con el uso del muestreo censal, se toma una muestra de 10 individuos, los cuales se describen a continuación. (Ver cuadro 2).

CARGO	CANTIDAD
DIRECTORA DEL CENTRO	1
COCINEROS	1
DOCENTE	1
MANTENIMIENTO	1
NIÑOS	6
TOTAL	10

Cuadro 2: Muestra

Fuente: Casa Hogar María Auxiliadora (2022)

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1 Técnicas de recolección de datos

De acuerdo a lo establecido por Arias (2006), las técnicas de recolección de datos “Son las distintas formas o maneras de obtener la información mediante la observación directa, la encuesta oral o escrita, el cuestionario, la entrevista, el análisis documental y el análisis de

contenido entre otros”. Para el acopio de los datos necesarios para el desarrollo de la investigación se describen a continuación:

Observación directa

Según los autores Hernández, Fernández y Baptista (2006), establecen que “La observación directa consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos o conducta manifiesta” (p. 316). Para el desarrollo de la investigación aplicará la técnica de la observación científica que de acuerdo a Palella y Martins (2012) “observar un objetivo claro y preciso, donde el investigador sabe lo que sea notar y para que quiere hacerlo, por lo que previamente se prepara antes del proceso de observación” (p. 116). Radica en que los hechos son percibidos directamente sin intermediación la cual será de forma natural.

Entrevista

De acuerdo a lo expresado por Arias (2006), la entrevista, más que un simple interrogatorio, “Es una técnica basada en un dialogo o conversación cara a cara, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida” (p. 73). Por lo que se recomienda una interacción y un diálogo entre el investigador y las personas para ser manejado.

Entrevista estructurada

Según el autor Folgueiras (2016), la entrevista estructurada se decide de antemano que tipo de información se quiere y en base a ello se establece un guión de entrevista fijo y secuencial. El entrevistador sigue el orden marcado y las preguntas están pensadas para ser contestadas brevemente. El entrevistado debe acostarse a este guión preestablecido a priori (p. 3).

3.5.2 Instrumentos de recolección de datos

Según lo estipulado por Sabino (1992), un instrumento de recolección de datos es en principio, cualquier recurso de que se vale el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información. Por otra parte, de acuerdo a lo expuesto por Tamayo y Tamayo (2007), el instrumento se define como una ayuda o una serie de elementos que el investigador construye con la finalidad de obtener información, facilitando así la medición de los mismos. Se utilizará una lista de cotejo para sistematizar la observación de la presencia o ausencia de los servicios hidráulicos en la Casa Hogar y un cuaderno de notas que permitirá recolectar los datos más confiables y veraces. La modalidad de la entrevista será de manera escrita, y será una entrevista estructurada, que esta se centra en la precisión de las diferentes respuestas, gracias a

las cuales se pueden recopilar datos extremadamente organizados. Se dividirá en dos entrevistas, una dirigida para los habitantes encargados de la Casa Hogar María Auxiliadora, y la otra entrevista dirigida para los expertos en el área de instalaciones hidráulicas, con el fin de que garanticen información que aporte con el desarrollo de la investigación, además de contar con un registro fotográfico que evidencie los problemas que presentan las instalaciones hidráulicas de la Casa Hogar.

3.6 Validez

Para Hernández R, Fernández C y Batista P (2010) “La validez en términos generales se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que realmente quiere medir” (p. 243). En otras palabras, la validez se utiliza para verificar si los ítems del instrumento realmente miden las variables, la validación del instrumento de la presente investigación se realizará a través del juicio de expertos que para Palella y Martins (2010) lo define como:

Entregar a tres (3), cinco (5) o siete (7) expertos (siempre en números impares en la materia objeto de estudio y/o construcción de instrumentos un ejemplar del instrumento con su respectiva matriz de respuestas acompañada de los objetivos de la investigación, el sistema de variables y una serie de criterios para calificar las preguntas. Los expertos revisan el contenido, la redacción y la pertinencia de cada reactivo y hacen recomendaciones para que el investigador efectuará las debidas correcciones en los casos que lo consideren necesarios. (p. 173).

Por consiguiente, la encuesta que se elaborará será revisado por tres (3), profesores de la Universidad José Antonio Páez, expertos en el área de sistemas hidráulicos, un experto en el área de metodología de la investigación y un experto en el área estadística los cuales certifican la redacción, el contenido y la pertinencia con la variable correspondiente.

3.7 Técnicas de análisis de datos

Según Arias (2004), "En este punto se describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan" (p. 99). Por otro lado, después de la recolección de datos los autores Tamayo y Tamayo (2007), sugieren que “Una vez recopilados los datos por los instrumentos diseñados para este fin es necesario procesarlos, es decir, elaborarlos matemáticamente, ya que la cuantificación y su tratamiento estadístico permitirá llegar a conclusiones en relación con las hipótesis planteadas”.

- **Matriz Foda (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas):**

Es una herramienta que sirve para mirar la situación actual que se quiere analizar desde una perspectiva interna o externa bien específica, esta funciona una vez recolectados los datos se podrá identificar las fortalezas, las oportunidades, las debilidades y las amenazas de un negocio, o de algún proyecto en específico.

- **Diagrama de Causa y Efecto:**

También llamado diagrama de Ishikawa o espina de pescado, es una herramienta que se muestra de manera gráfica, su función es identificar las posibles causa de un problema específico (efecto). Dicho diagrama fue creado por el japonés Kaoru Ishikawa en la década de los 60's, con el objetivo de ofrecer un método para analizar porque un proyecto o negocio no funciona bien.

- **Cuadro comparativo:**

Luego de la aplicación de la entrevista estructurada, se llevará a cabo la realización de un cuadro comparativo, en donde se compararon las respuestas de los entrevistados tomando en cuenta sus semejanzas y diferencias, que permita obtener los diferentes puntos de vistas e ideas de los entrevistados que puedan aportar cualquier información para el desarrollo de la investigación.

3.8 Fases metodológicas

En el presente estudio se considera importante los procedimientos o fases metodológicas que se llevarán a cabo para la realización del mismo, por consiguiente, a continuación, presentamos las diversas etapas a seguir para la construcción del objeto de estudio, la observación, comprobación o verificación empírica, así como también la interpretación de los resultados y las conclusiones del proceso investigativo.

Fase I: Diagnóstico de las condiciones que se encuentran en el sistema sanitario y pluvial.

Se evaluará el estado o condición en la que se encuentran las instalaciones sanitarias y pluviales actuales, para esto es necesario revisar en campo que no existan filtraciones, y el funcionamiento interior y exterior, que afecten de alguna manera las redes de tuberías de la Casa Hogar. Además, se realizará una entrevista escrita a los habitantes de la casa hogar, así como a los expertos en el área, que puedan aportar cualquier tipo de información.

Fase II: Análisis de los factores internos y externos que están afectando el sistema sanitario y pluvial.

En esta parte, luego de saber las fallas en las instalaciones sanitarias y pluviales, se procederá a estudiar y analizar dichos factores para poder hacer el correcto diseño con las

mejoras que puedan ayudar con la falta del recurso agua en las instalaciones, y se adapte a las necesidades de los habitantes de la Casa Hogar María Auxiliadora.

Fase III: Diseño de un nuevo sistema de instalaciones sanitarias y pluviales como propuesta adaptada a la situación actual.

En esta fase, haciendo uso del método de Hunter, y la norma sanitaria vigente N° 4044, se rediseñaron las redes de tuberías de aguas blancas y aguas pluviales. Para aguas blancas, se hará el respectivo cálculo de dotación de agua, evaluar si la capacidad del estanque bajo y los elevados actuales cumplen con las necesidades del sitio de estudio, cálculo del diámetro de la tubería de aducción del estanque bajo e impulsión a los estanques altos, suma de pérdidas por fricción, capacidad de la(s) bomba, carga y potencia, potencia del motor de esta, y elegir el equipo recomendado; también se determinará la capacidad de los calentadores para el cálculo de agua caliente. Por otra parte, se hará una propuesta para la recolección de aguas de lluvia con zanjias, colectores de agua, y recolección de agua techo.

Fase IV: Estudio de la factibilidad, técnica, social, operativa, ambiental y estimación de costos del proyecto.

En este punto, se estudiará si es posible poner en marcha el proyecto, analizando si su desarrollo resulta económico (que es lo que se busca), que sea monetariamente accesible para los responsables de la Casa Hogar María Auxiliadora en la ejecución de las instalaciones sanitarias y pluviales, en pocas palabras. Por otra parte, resulta necesario que el impacto ambiental no sea negativo para el entorno de la casa hogar, por lo tanto, se tomarán en cuenta alternativas ecológicas, en cuanto a la elección de materiales de la obra, sin dejar de lado los criterios de seguridad descritos en la norma sanitaria antes mencionada.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En el presente capítulo se procederá a ejecutar las fases planteadas, comenzando con el diagnóstico de las condiciones en las que se encuentran las instalaciones sanitarias y pluviales de la Casa Hogar María Auxiliadora, producto de la recolección de información obtenida a través de la observación directa (trabajo en campo), como también información proporcionada por los encargados de la Casa Hogar María Auxiliadora y expertos en el área de instalaciones hidráulicas, para poder llegar a analizar esta información con la finalidad de poder interpretar los resultados sobre la problemática planteada y llegar a buscar una solución a través de un nuevo diseño como propuesta para las instalaciones sanitarias y pluviales. Donde a su vez se estudiará la factibilidad, técnica, económica, social, operacional, ambiental y costos del proyecto planteado.

4.1 Fase I: Diagnóstico de las condiciones que se encuentran en el sistema sanitario y pluvial.

A continuación, en esta fase se llevará a cabo un diagnóstico sobre las condiciones en las que se encuentran las instalaciones sanitarias y pluviales de la Casa Hogar María Auxiliadora, utilizando diferentes técnicas de recolección de datos como pueden ser la observación directa y de instrumento la memoria fotográfica. Con la finalidad de recopilar toda información valiosa sobre la situación planteada y poder llegar a obtener resultados mediante el análisis de los datos obtenidos.

4.1.1 Descripción de la zona de estudio.

Para el comienzo de esta fase se debe conocer la ubicación de la zona de estudio, la Casa Hogar María Auxiliadora se encuentra ubicado en el Municipio San Diego, Sector La Josefina, La Cumaca, Carabobo, lateralmente a la zona de estudio se encuentra la calle C. Madeira (principal vía de acceso) y la Autopista Bárbula-Guacara.

Descripción de la zona La Josefina II según el PDUL: La zona está conformada por viviendas unifamiliares y bifamiliares, aisladas o pareadas, con densidades netas que varían entre 100 y 124 hab/ha. También cuenta con edificaciones culturales, educacionales, recreacionales, entre otros, como también algunos comercios primarios. A su vez cuentan con estaciones de electricidad e instalaciones de servicio público. (Ver Plano 1, Apéndice D)

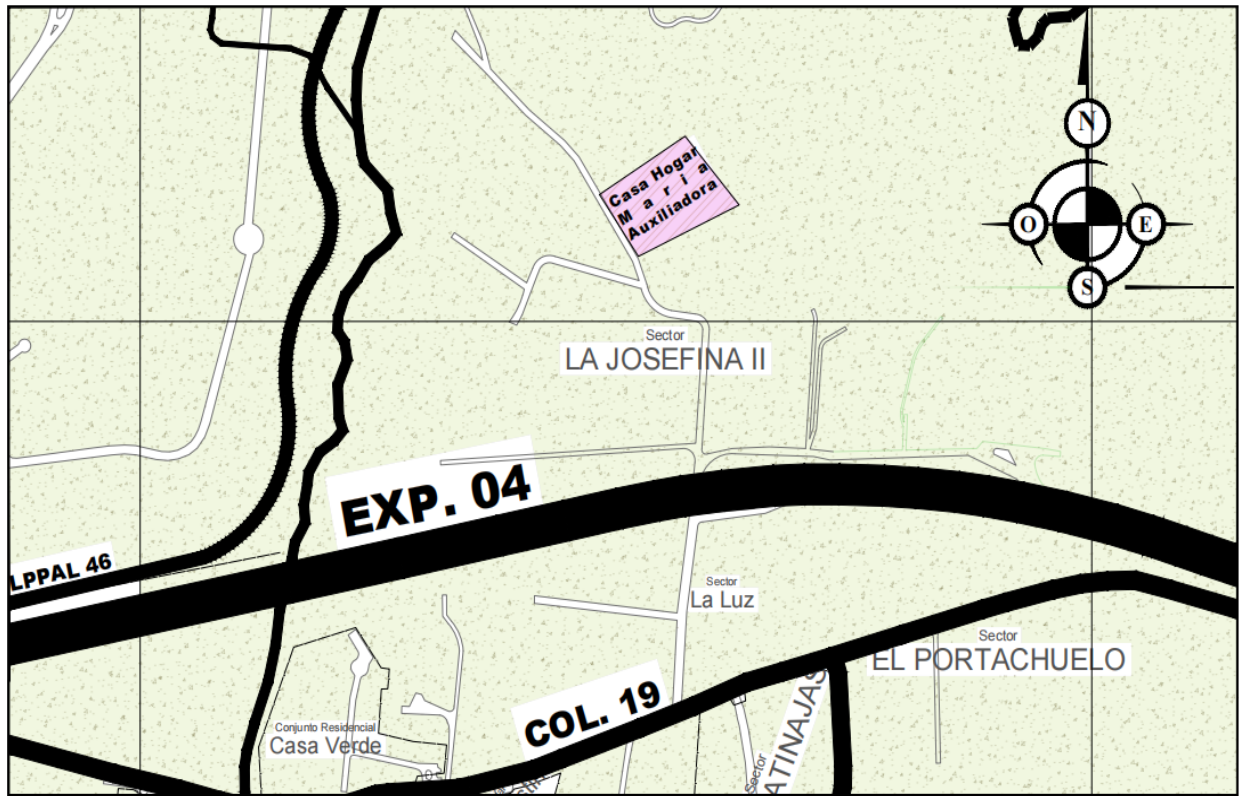


Figura 7: Plano Ubicación.

Fuente: Mejía y Moreno (2022)

La propiedad está conformada por viviendas unifamiliares de tipo modular, una escuela, una capilla y una cancha multideportiva, se encuentra ubicado en una zona montañosa con un tipo de suelo arcilloso. En la (figura 8) se observa una poligonal, donde está situada la zona de estudio, cuenta con un área aproximada de 8565 m² de parcela, sin contar con las edificaciones, el resto quedaría siendo entre jardines y áreas verdes, donde quedaría siendo aproximadamente de unos 7440.82m², a una altura promedio de 500 m.s.n.m (metros sobre el nivel del mar), con una cota de elevación menor desde 490 m.s.n.m y una cota de elevación mayor de 509 m.s.n.m (Ver figura 9, Plano 2, Apéndice D), y con una pendiente promedio de terreno de 9%. (Ver figura 10 y 11)



Figura 8: Poligonal de la zona de estudio.

Fuente: Mejía y Moreno (Google Earth) (2022).

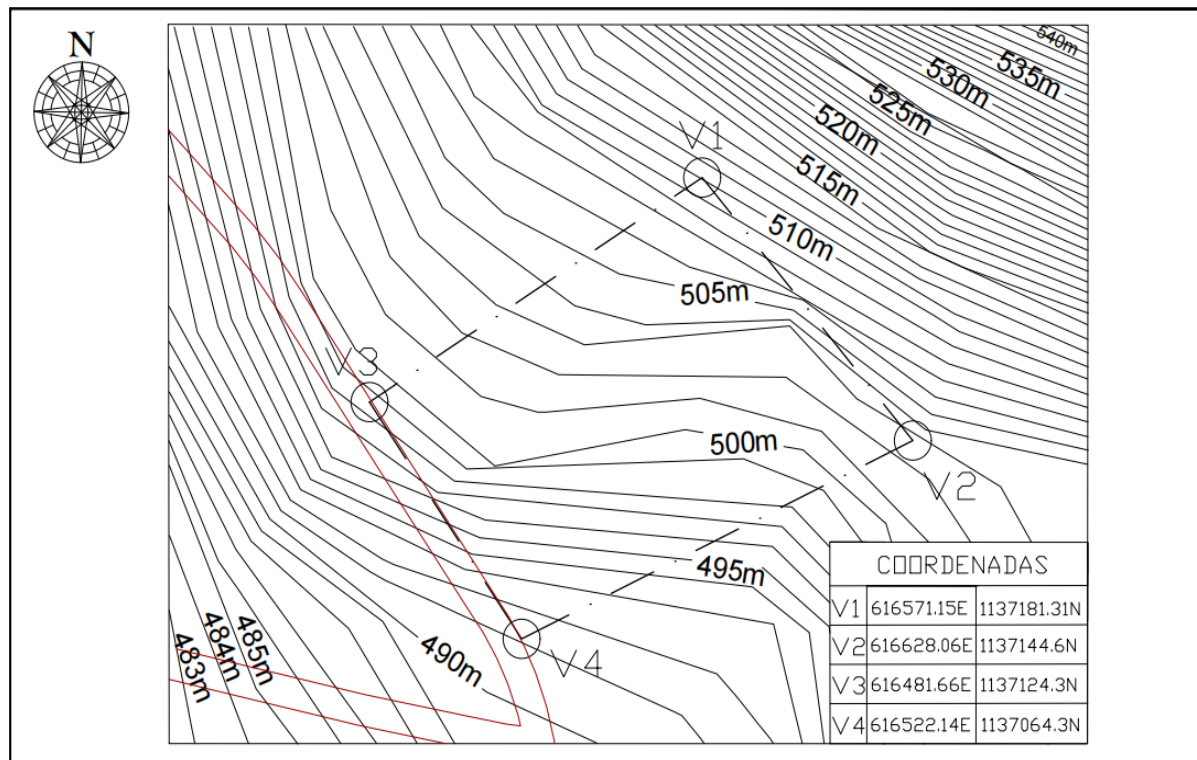


Figura 9: Plano curvas de nivel de la zona de estudio.

Fuente: Mejía y Moreno (2022)

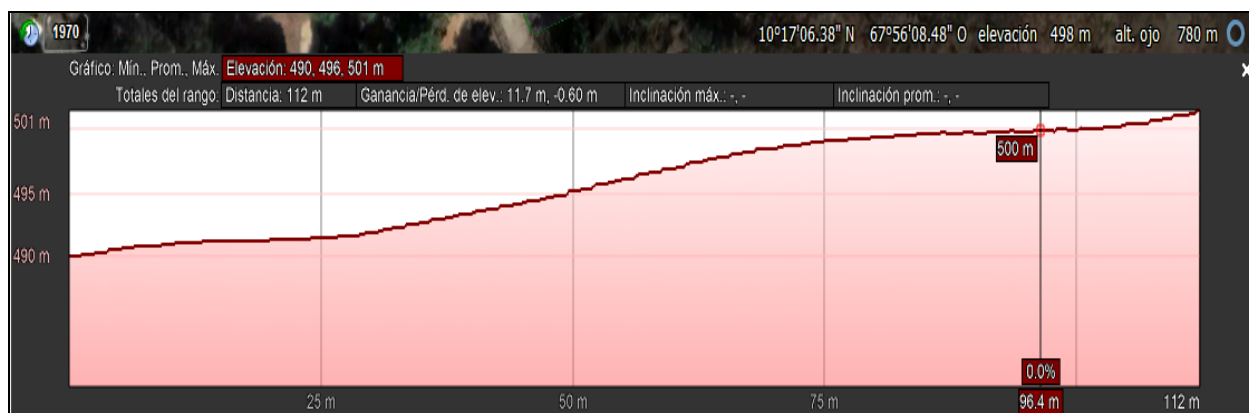


Figura 10: Perfil Longitudinal de la zona de estudio.

Fuente. Mejia y Moreno (Google Earth) (2022).



Figura 11: Perfil y zona de estudio.

Fuente. Mejia y Moreno (Google Earth) (2022).

4.1.2 Distribución espacial de las edificaciones

La Casa Hogar María Auxiliadora lleva aproximadamente 25 años desde su construcción, al principio en la propiedad se estaba pensado construir la capilla, la escuela, la casa hogar donde contaban con 6 dormitorios, cocina y lavadero. Rápidamente la casa hogar fue extendiéndose llegando a construir más habitaciones con el objetivo de poder hospedar a más usuarios. Siguiendo los planos arquitectónicos realizados por Fruto Vivas y Álvaro Vivas, que fueron facilitados a los investigadores planos de la capilla y de la Casa Hogar para facilitar la realización del proyecto, pero varias zonas de las edificaciones no estaban construidos de acuerdo a los planos originales, por lo que se llegó a medir con un metro para tener las medidas más exactas posibles de las edificaciones con el propósito de al momento de diseñar las nuevas instalaciones sanitarias y pluviales, estas cuentan con las dimensiones reales de la edificación y no llegar a contar con un mal cálculo al momento de instalar las tuberías. Se hizo un replanteo de los planos arquitectónicos originales debido a que las medidas de estos no coincidían con las

medidas reales de la Casa Hogar. A continuación, se mostrarán los planos arquitectónicos de las edificaciones:

Capilla: La edificación de la capilla tiene un área 500.47m², donde 18.46m² son de área verde, en la distribución la capilla cuenta con un altar, una biblioteca, dos habitaciones, tres baños, de los que dos son de uso público y el otro privado, y también cuenta con un cuarto de servicio. (Ver Planos 3, Apéndice D)

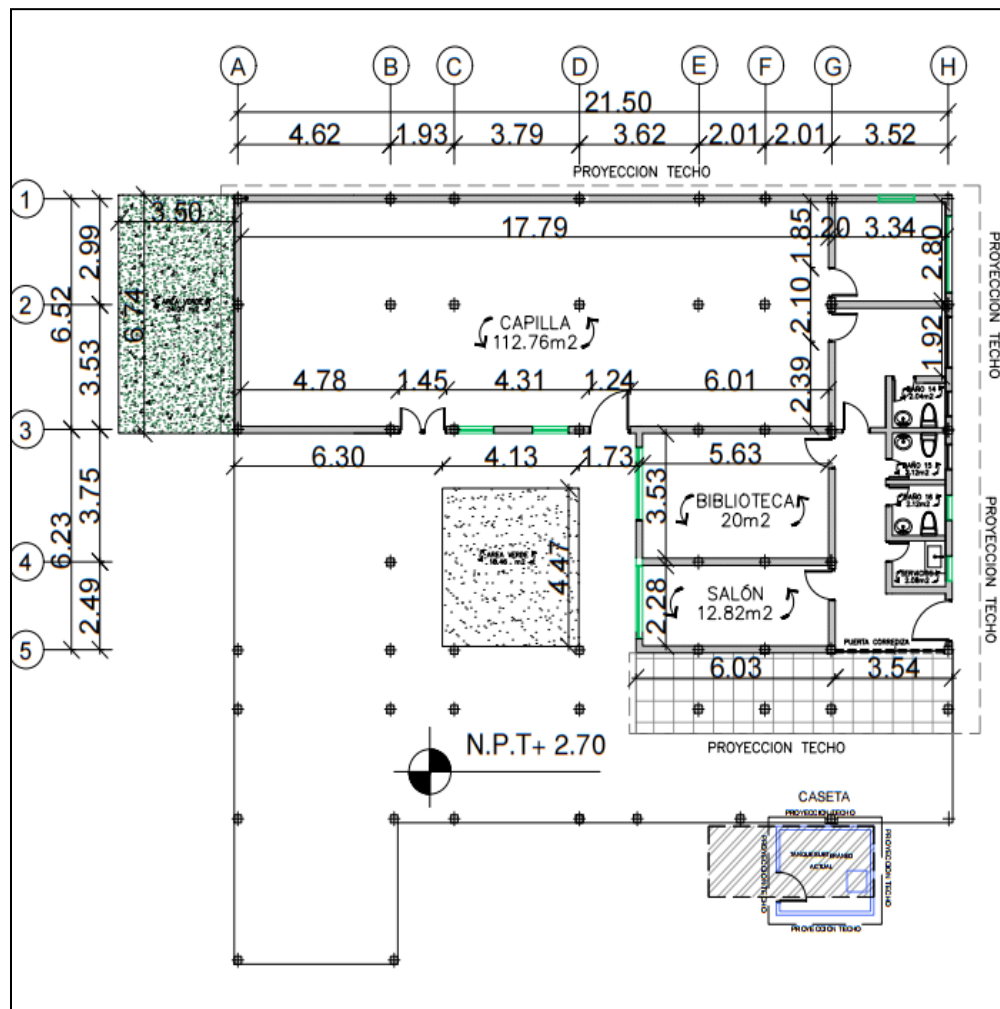


Figura 12: Plano arquitectónico de la capilla

Fuente. Elaboración propia (2022).

Casa Hogar: La edificación de la Casa Hogar tiene un área de 581.37m², donde 79.52m² son de área verde, en la distribución la Casa Hogar cuenta con once habitaciones, trece baños, una enfermería, una cocina, una oficina, un lavadero, y una sala de estar. (Ver Plano 4, Apéndice D)

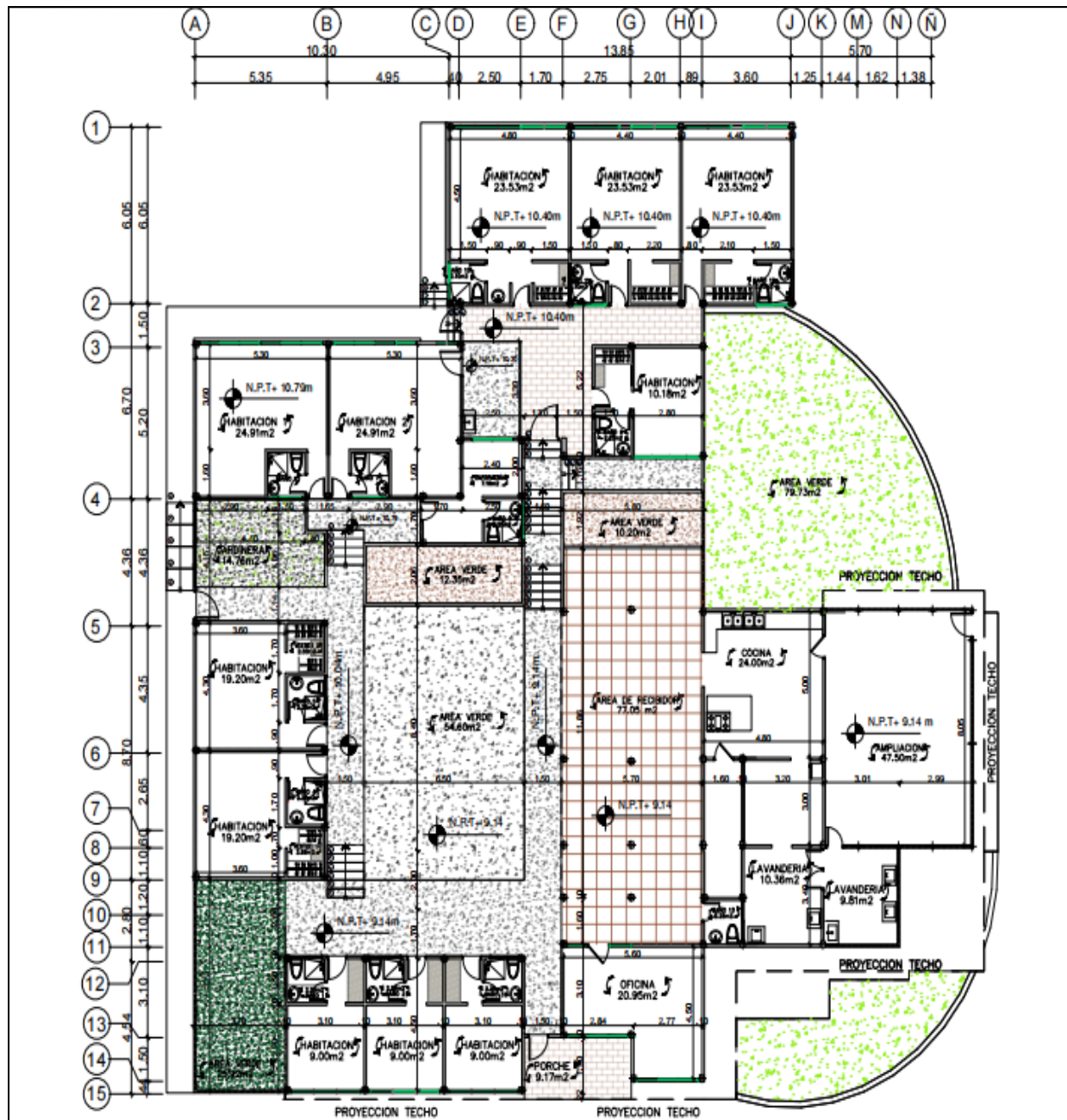


Figura 13: Plano arquitectónico Casa Hogar.

Fuente. Elaboración propia (2022)

Escuela: La edificación de la escuela tiene un área de 42.34m², en la distribución la escuela cuenta con dos salones y dos baños. (Ver Plano 5, Apéndice D)

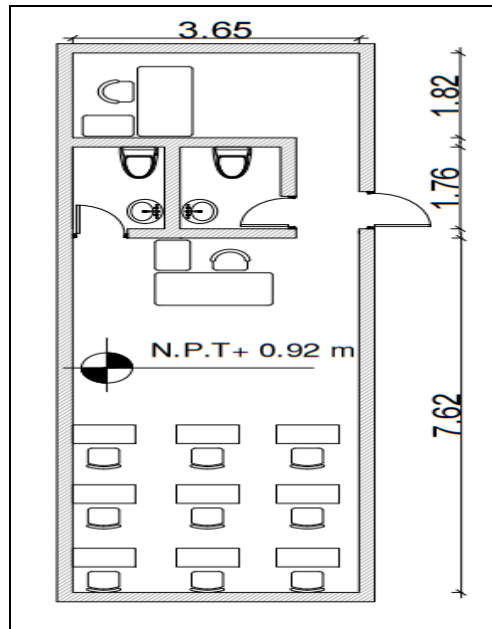


Figura 14: Plano arquitectónico de la escuela

Fuente. Elaboración propia (2022).

Planos en conjunto con la poligonal y las curvas de nivel. (Ver Planos 6,7, Apéndice D)

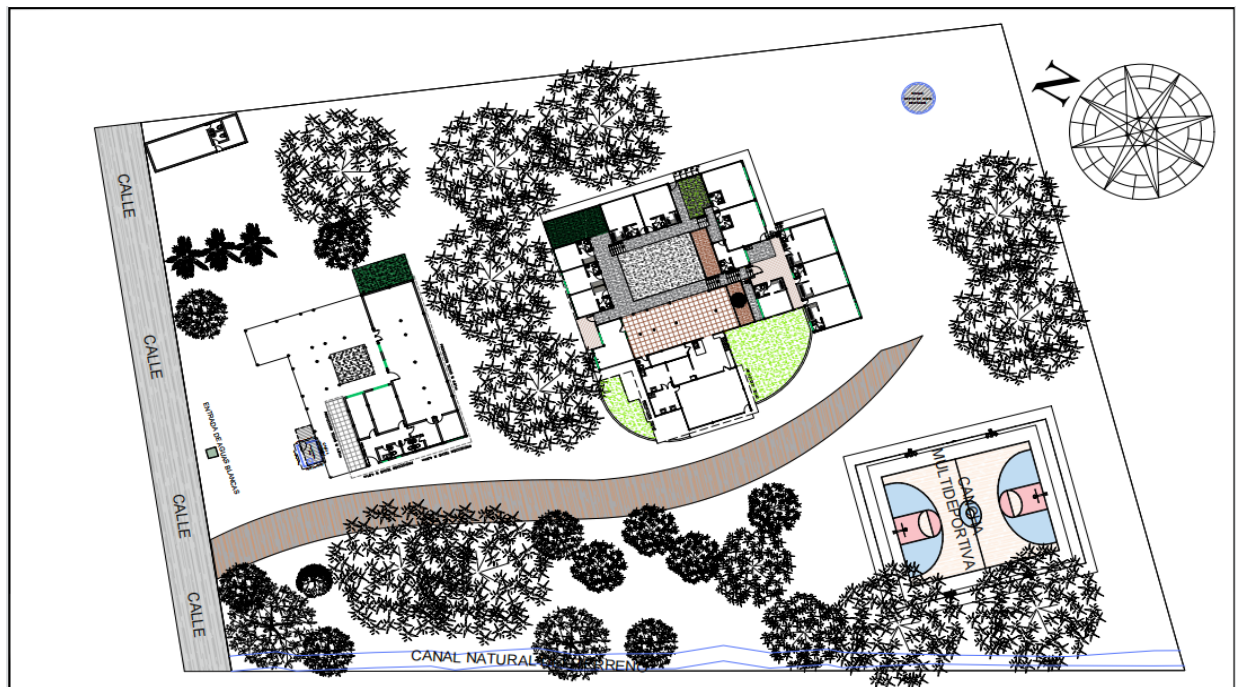


Figura 15: Plano conjunto

Fuente. Elaboración propia (2022).

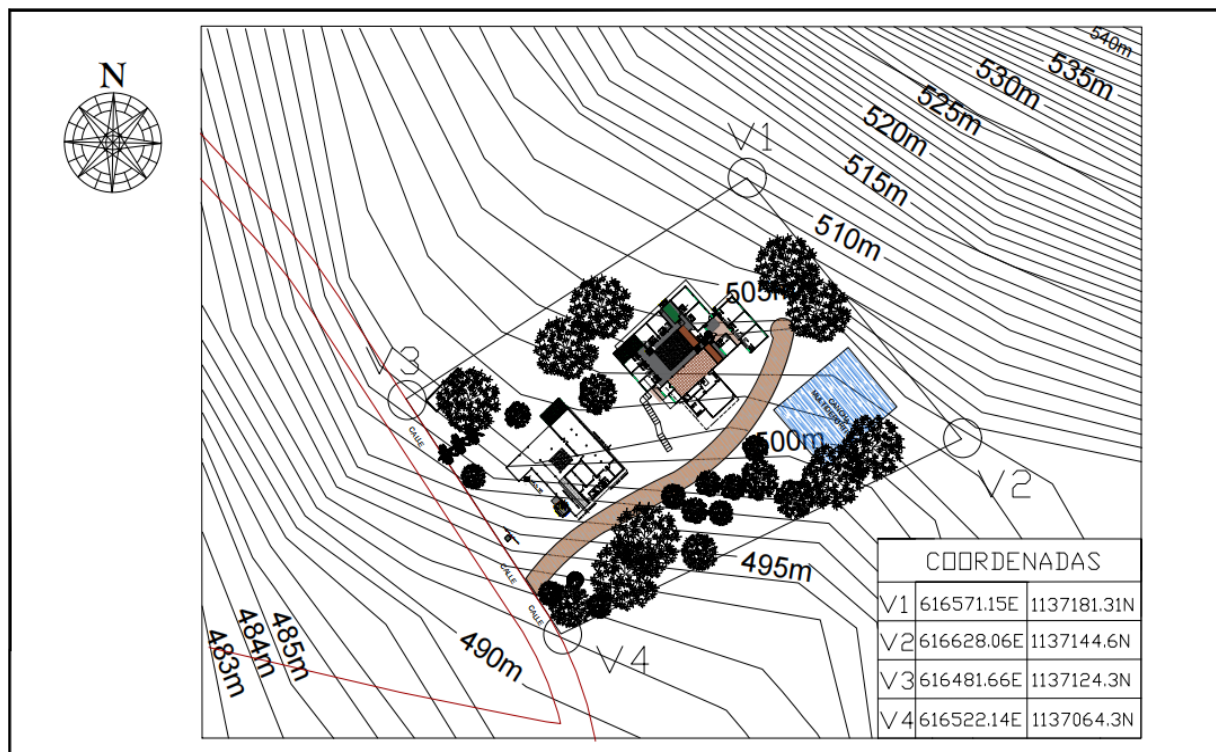


Figura 16: Plano conjunto con curvas de nivel.

Fuente. Elaboración propia (2022).

4.1.3 Descripción de la distribución actual de aguas claras de la Casa Hogar María

Auxiliadora

Últimamente en toda la zona del sector La Josefina no ha tenido un suministro continuo de aguas claras, problema que se ha estado presentando desde aproximadamente diez (10) años, dicho problema ha estado afectando gravemente a los usuarios de la Casa Hogar María Auxiliadora impidiendo satisfacer sus necesidades. Debido a esta situación los encargados de la Casa Hogar decidieron buscar una solución para poder suministrar de agua potable, por lo que recurrieron a pedir ayuda externa (bomberos de La Josefina), donde gracias a ellos han estado suministrando aguas claras a la Casa Hogar durante estos últimos diez (10) años, depositando dicha agua a un tanque subterráneo donde luego por bombeo el agua será llevada a los tanques elevados que se encuentran en los techos de la Casa Hogar, donde posteriormente el agua que está en dichos tanques suministrará agua por gravedad a las piezas sanitarias de la Casa Hogar.

4.1.4 Condición actual de los tanques elevados

La Casa Hogar María Auxiliadora cuenta con una gran cantidad de tanques elevados, con capacidades de mil litros (1000 L) cada uno, pero no muchos de estos tanque están actualmente

operando, debido a que hoy en día ningún tanque está en buenas condiciones por causa de la presencia de varias grietas o fisuras, también podría ser causado por la mala elección de los tanques que llegaron mal de fábrica, no se elaboró ningún tipo de mantenimiento o al momento de instalar dichos tanques no se siguió un procedimiento adecuado, ya que se le han diagnosticado varias filtraciones en sus alrededores, dejando así pozos de agua alrededor y por debajo de los tanques (Ver figura 17, 18 y 19).



Figura 17: Filtración en el tanque elevado.

Fuente. Mejía y Moreno (2022).



Figura 18: Filtración en el tanque elevado

Fuente. Mejia y Moreno (2022).



Figura 19: Filtración en el tanque elevado

Fuente. Mejia y Moreno (2022).

Como consecuencia de estas filtraciones, con el tiempo ha estado impactando negativamente a la edificación llegando a generarse mayormente en el techo de la cocina y lavadero de la Casa Hogar manchas de humedad, mohos, hongos y bacterias ya que estos producen esporas que pueden provocar síntomas de tipo alérgico y llegando a causar problemas respiratorios (congestión nasal, estornudos, picor en los ojos, bronquitis, entre otros) que podrían ser perjudiciales para la salud de los usuarios de la Casa Hogar (Ver figura 20 y 21). Además de que gracias a estas filtraciones la edificación estaría con la probabilidad de que los techos colapsen si no se llegará a buscar una solución lo más pronto posible.



Figura 20: Daños en el techo debido a las filtraciones.

Fuente. Mejia y Moreno (2022).



Figura 21: Daños en el techo y paredes debido a las filtraciones.

Fuente. Mejia y Moreno (2022).

A su vez, la Casa Hogar María Auxiliadora también cuenta con la problemática de que anteriormente se contrató a personal para instalar un tanque elevado sobre el techo de la capilla, pero esta obra no llegó a concluirse a causa de falta de fondos o que el personal no era el más calificado para llevar a cabo la obra, por lo que dicho tanque se encuentra sin uso e inactivo (Ver figura 22).



Figura 22: Abandono de obra del tanque elevado.

Fuente. Mejia y Moreno (2022).

4.1.5 Condición actual de las instalaciones sanitarias.

A lo largo de las redes de tuberías de la Casa Hogar María Auxiliadora, se han diagnosticado varias filtraciones dentro de las paredes, tomando en cuenta que sus edificaciones tienen aproximadamente 25 años desde su construcción, por lo que el tiempo de vida de muchas tuberías de material PVC roscada ya están llegando a su límite, llegando a desgastarse el material produciéndose agrietamiento o fisuras en las tuberías, permitiendo la fuga del líquido. Las filtraciones han provocado daños en las paredes generando humedad, hongos y bacterias que son perjudiciales para la salud de los usuarios de la Casa Hogar, además de la caída de la pintura (Ver figura 23).



Figura 23: Daños en la pared, consecuencia de las filtraciones.

Fuente. Mejia y Moreno (2022).

Por otro lado, varios muebles sanitarios como lavamanos, WC o fregaderos no cuentan con conexión de tuberías para la salida de aguas claras, esto quiere decir que dichos muebles sanitarios están en estado de abandono (Ver figura 24).



Figura 24: Abandono de los muebles sanitarios.

Fuente. Mejia y Moreno (2022).

4.1.6 Condición actual de las instalaciones pluviales

A nivel de tierra la Casa Hogar María Auxiliadora no cuenta con ningún tipo de alcantarillado, cunetas, entre otros sistemas de drenaje de aguas pluviales. Para los techos de las edificaciones, la casa hogar cuenta con diferentes tipos de techos, como techo de 2 aguas, techo plano, entre otros. Ningún techo cuenta con ningún tipo de canaletas y bajantes para la conducción y desagüe de aguas pluviales, por lo que algunos techos cuentan con humedad, añadiendo que los techos cuentan con deterioros en las tejas. (Ver figura 25).

Además, como se observa en la figura 15 del presente trabajo de grado, en el plano conjunto de la Casa Hogar María Auxiliadora, esta cuenta con un canal natural, en el que dicho canal cuando se presenta una precipitación, esta llega a recolectar toda el agua de lluvia drenada por escorrentía de la parcela debido a la pendiente de la zona.



Figura 25: Situación de los techos de la Casa Hogar.

Fuente. Mejía y Moreno (2022).

4.1.6.1 Promedio de la precipitación anual de la zona de estudio

Como no se alcanzó a conseguir información oficial exacta de la estación pluviométrica de los últimos años en La Cumaca, sector La Josefina, San Diego, se tomó en cuenta el promedio de lluvia anual y mensual del Municipio San Diego, a través de unas tablas el cual recopila las variables meteorológicas de todo el municipio por años y meses (estudio pluviométrico desde 1960 hasta 2002), información obtenida por el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (M.A.R.N). (Ver cuadro 3 y Gráfico 1)

DATOS MENSUALES Y ANUALES DE PRECIPITACIÓN (mm)												
A Ñ O	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
P R O M	4.05	5.67	12.49	54	133.95	151.97	151.11	159.897	135.02	122.28	53.62	27.44
PROMEDIO ANUAL												84.3

Cuadro 3: Promedio de lluvia del municipio San Diego.

Fuente. M.A.R.N (2002).

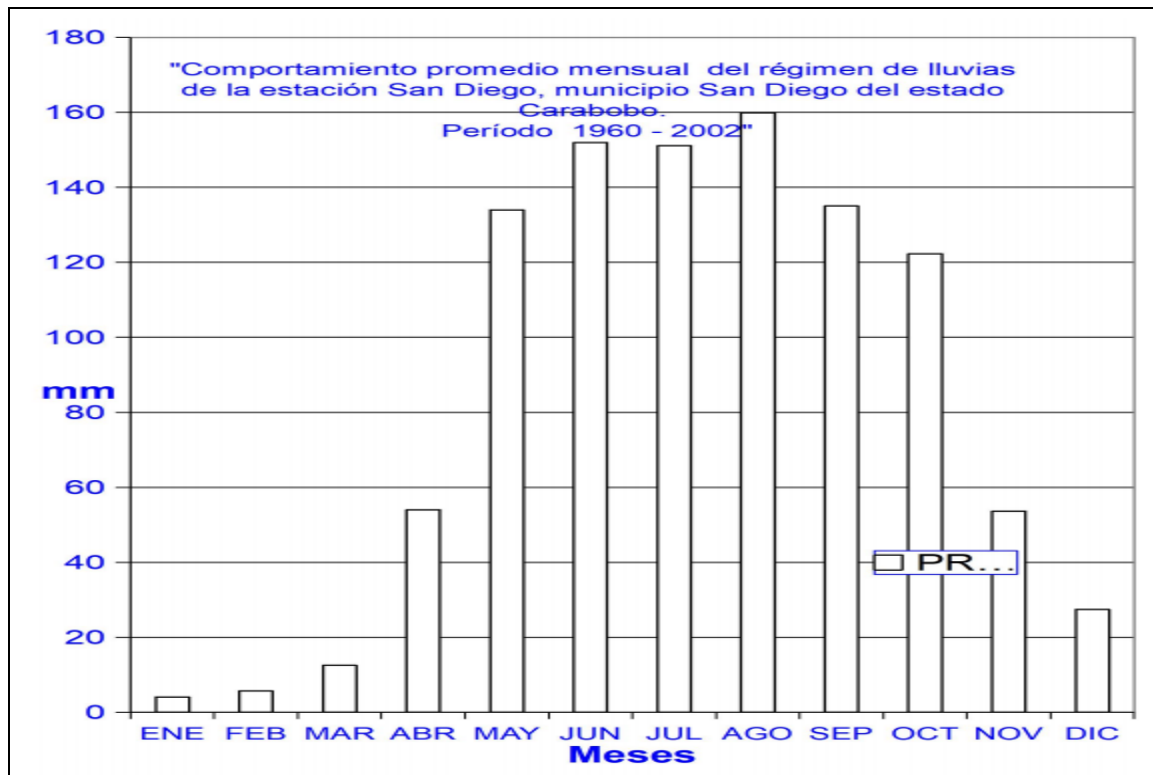


Gráfico 1: Promedio mensual pluviométrico.

Fuente. M.A.R.N (2002).

4.2. Fase II: Análisis de los factores internos y externos que están afectando el sistema sanitario y pluvial.

En la zona de estudio de la Casa Hogar María Auxiliadora están presentes varios factores tanto internos como externos, los cuales afectan tanto positivo como negativo el entorno e infraestructura de las edificaciones que posee dentro de las limitaciones de la propiedad, afectando no solamente a esta misma, si no, también a los usuarios que vivan y se desarrollen en esta localidad.

4.2.1 Matriz FODA

Para ello, después de haber culminado la recolección de datos, se aplicará la matriz FODA, donde mediante esta se presentará los diagnósticos de los factores internos y externos de la situación actual de la Casa Hogar María Auxiliadora. (Ver cuadro 4).

FACTORES INTERNOS	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	• Plano arquitectónico, otorgado por los usuarios de la Casa Hogar María Auxiliadora. • Recorrido visual del área de	• Estado deficiente de las redes de distribución de agua. • Falta de mantenimiento en las instalaciones sanitarias y pluviales.

FACTORES EXTERNOS	estudio. • Uso de herramientas digitales como apoyo para el diseño de redes de tuberías.	• Tiempo de vida útil del material de tuberías al límite. • Filtraciones en las tuberías y tanques elevados • Poca presión de agua.
OPORTUNIDADES	FO	DO
• Entrevista a los usuarios de la Casa Hogar María Auxiliadora. • Entrevista a ingenieros expertos en el área de hidráulica. • Documentos de trabajo de grado como guía sobre el área de hidráulica.	• Aprovechar la información obtenida a través de las entrevistas y de los trabajos de grado como referencias para tomarlos como guía para el diseño de las instalaciones sanitarias y pluviales, aprovechando a su vez los planos arquitectónicos otorgados.	• Desarrollar un plan para realizar un mantenimiento profundo a las tuberías. • Estimar las afectaciones en las tuberías.
AMENAZAS	FA	DA
• Contratación de personal no calificado para instalar redes de tuberías y tanques elevados. • Falta de fondos por parte de los usuarios de la Casa Hogar María Auxiliadora (situación país). • Pendiente prolongada en la zona de estudio. • Deficiente servicio de aguas blancas proveniente del Hidrocentro de San Diego (ausencia de agua).	• Estudiar las leyes y normativas vigentes para el momento de contratar personal. • Determinar el valor de la pendiente a través de la herramienta digital Google Earth.	• Delimitar las zonas más críticas en las redes de tuberías. • Proponer un nuevo sistema de tuberías, reemplazando el sistema actual que está obsoleto. • Llevar a cabo un buen contrato de personal para instalar tuberías.

Cuadro 4: Matriz FODA.

Fuente: Mejia y Moreno (2022).

4.2.2 Diagrama de Causa y Efecto

A continuación, se llevará a cabo la implementación de un diagrama de causa y efecto, donde se presentarán los factores internos y externos que se diagnosticaron en la Casa Hogar María Auxiliadora, descritos en la Fase I del presente trabajo de grado. (Ver Gráfico 2)

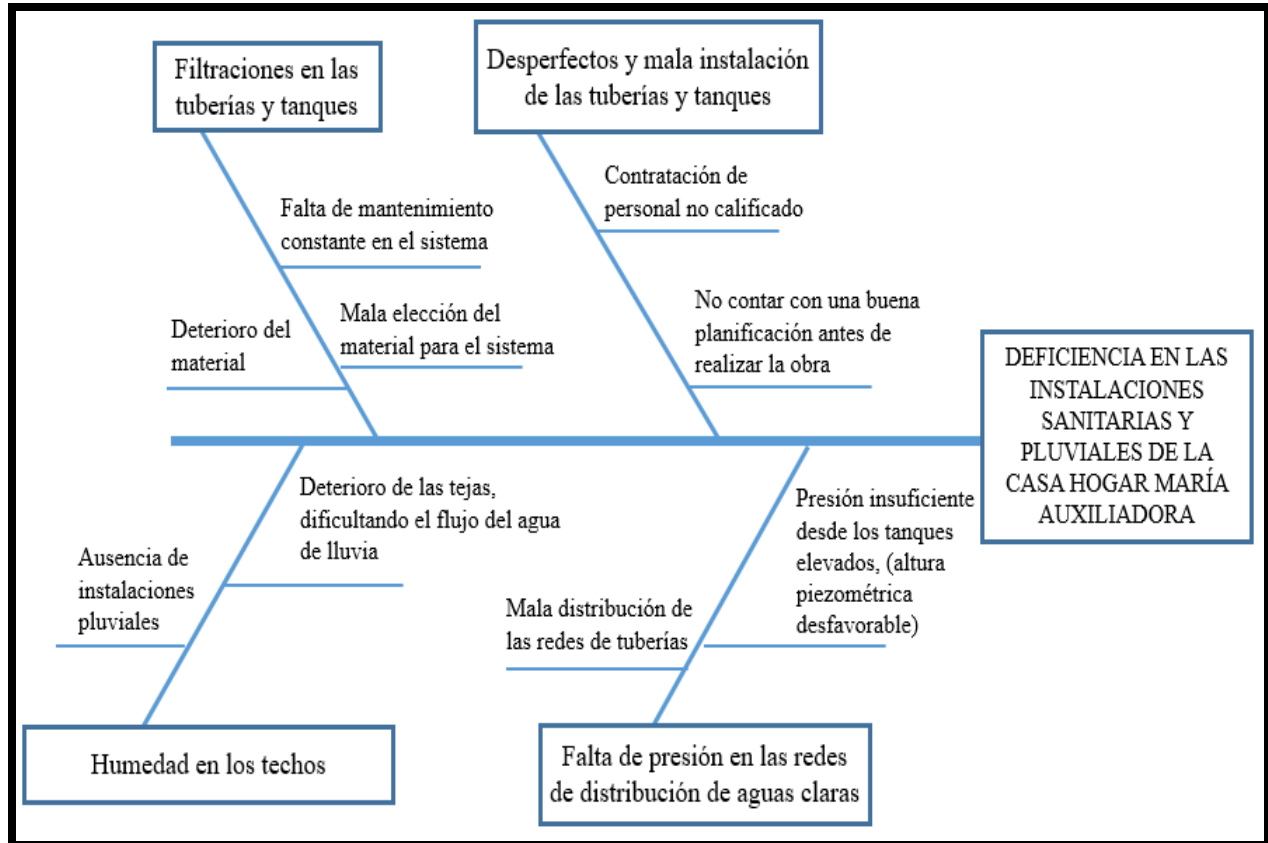


Gráfico 2: Diagrama de Causa y Efecto.

Fuente. Mejia y Moreno (2022).

4.2.3 Entrevista estructurada sobre la situación.

A continuación, se realizó dos entrevistas estructuradas con una serie de preguntas, donde una entrevista está dirigida para los encargados de la Casa Hogar María Auxiliadora, y la otra entrevista está dirigida a tres (3) ingenieros expertos en el área de las instalaciones hidráulicas con el fin de que puedan proporcionar información que nos pueda servir de guía al momento de diseñar las instalaciones sanitarias y pluviales. Seguidamente, luego de recopilar las respuestas de los entrevistados, se llevará a cabo la implementación de un cuadro comparativo para cada entrevista estructurada, donde se comparará las respuestas y poder llegar a un análisis de las mismas.

4.2.3.1 Cuadro comparativo de entrevista estructurada dirigida a los encargados de la Casa Hogar María Auxiliadora.

Se llevó a cabo un entrevistado a los encargados de la Casa Hogar María Auxiliadora, el objetivo de entrevistarlos es para conocer más a detalle desde el punto de vista de cada uno de los entrevistados sobre los factores internos y externos que perjudican los sistemas de distribución de aguas, para así llegar a comparar las respuestas y realizar un análisis de los resultados.

Sra. Gregoria Barrios	Sra. Carmen González	Sra. Zobeida Subero
1. ¿Sin la ayuda de los bomberos (quienes surten agua a la casa hogar), que otra forma se podría suministrar agua blanca a la casa hogar?		
Sin la ayuda de los bomberos, la otra manera de surtir agua a la Casa Hogar María Auxiliadora es gracias al agua que nos surte la alcaldía de San Diego.	Pocas veces llega agua del Hidrocentro. Por lo que tenemos que pedirle ayuda tanto a los bomberos como a la alcaldía de San Diego.	Después de haber pasado 10(diez) años que el Hidrocentro no bombeaba agua al Sector la Josefina, se empezó a pedirle ayuda tanto a los bomberos como a la Alcaldía de San Diego, además de que se recibe ayuda de los vecinos más cercanos a la propiedad que cuentan con varios tanques de almacenamiento de agua.
Comparación		
Se surte agua pidiéndole ayuda a la alcaldía de San Diego, también los vecinos cercanos de la localidad del sector La Josefina contribuyen con la Casa Hogar María Auxiliadora distribuyéndoles agua blanca que tienen almacenadas en sus propiedades.		
2. ¿Sería de utilidad para la casa hogar la recolección de aguas de lluvia? Y porque?		
Sí, es ventajoso esa técnica debido a que frecuentemente no llega agua del Hidrocentro, además de que no se distribuye aguas blancas a través de las redes de tuberías debido a que muchas están deterioradas y tienen filtraciones, por lo que se llegó a realizar una recolección de aguas de lluvias improvisadas usando un tanque para almacenar toda el agua posible para el uso doméstico (distribución de esta agua a través de tobos).	Sí, porque cuando no hay servicio de aguas blancas, se recolecta las aguas de lluvia para el mantenimiento de la Casa Hogar María Auxiliadora	Si seria de utilidad recolectar aguas de lluvia, mayormente para el riego de las plantas

Comparación		
Si sería de utilidad la recolección de aguas de lluvia, ya que frecuentemente no cuentan con el servicio de aguas blancas provenientes del Hidrocentro de San Diego, por lo que recolectar dichas aguas puede ser muy ventajoso su uso tanto para la higiene en la Casa Hogar como para el riego de las plantas.		
3. ¿Cuántos estanques elevados tiene en funcionamiento actualmente la casa hogar?		
Solo son 2(dos) tanques elevados que están en funcionamiento pero que cuentan con filtraciones, que son los que distribuyen agua a la cocina y la lavandería	En total están funcionando 2(dos) tanques elevados de 4(cuatro)	Hay 2(dos) tanques elevados en funcionamiento, pero no están en buen estado.
Comparación		
De los 4(cuatro) tanques elevados que están instalados, solo 2(dos) están en funcionamiento, pero a su vez, dichos tanques no están funcionando a toda su capacidad debido a que también cuentan con algunas filtraciones		
4. ¿Crees que con los recursos que poseen es posible instalar nuevas redes de tuberías?		
No, solo sería posible con la ayuda de la Alcaldía de San Diego y de las empresas que quieran ayudar a la Casa Hogar María Auxiliadora.	Con la capital que cuenta la Casa Hogar María Auxiliadora, no sería posible instalar nuevas redes de tuberías, a menos que sean a través de la ayuda de empresas como donaciones (ayuda social de las empresas).	No hay recursos para eso, todo es por ayuda (donación) de las empresas con dinero o con materiales de construcción.
Comparación		
No es posible instalar nuevas redes de tuberías con los recursos que se poseen, todo depende de que las empresas o la alcaldía de San Diego quieran donar materiales de construcción a la Casa Hogar.		
5. ¿Cuándo usa los muebles sanitarios (como la ducha, lavamanos o fregadero), al abrir la llave, cree que el agua sale con suficiente fuerza o presión, o cree que debería ser más?		
No se cuenta con una presión de agua eficiente, debería de tener más presión.	No sale con tanta presión de agua como uno quisiera, y en las piezas sanitarias más alejadas ni siquiera llega el agua.	En el único sitio donde hay suficiente presión es en la cocina, en los baños de los dormitorios de los niños no cuentan ni con la mínima presión de agua que puedan satisfacer sus necesidades.
Comparación		
En varias piezas sanitarias no cuentan con la suficiente presión requerida para satisfacer las necesidades de los usuarios de la Casa Hogar, donde también en varias piezas sanitarias ni siquiera llega el agua.		

6. Actualmente, ¿Qué tipo de distribución de agua tiene la casa hogar? (Tanque elevado -bomba- tanque subterráneo)		
Contamos con un tanque subterráneo que bombea agua a los 4(cuatro) tanques elevados de la cual solo 2 dos están en funcionamiento y luego el resto funciona por gravedad.	Se cuenta con 4 (cuatro) tanques elevados que funcionan a gravedad y 1(un) subterráneo que funciona por bombeo.	Por gravedad y bombeo.
Comparación		
La Casa Hogar se suministra de agua blanca, primero desde un tanque subterráneo donde por bombeo envía el agua hasta unos tanques elevados, posteriormente dicha agua será transportada a las piezas sanitarias por gravedad.		
7. ¿Cree que la reutilización de aguas de lluvia usando materiales ecológicos ayuda a cuidar el medio ambiente, es decir, es una idea sostenible?		
Si, y sobre todo que se quiere hacer un sembradío por lo que es recomendable usar materiales ecológicos.	Si, teniendo en cuenta que hay algunos materiales dañinos que podrían afectar la salud de los niños que habitan en la Casa Hogar.	Si ayudaría, con tal de que no afecten a los niños.
Comparación		
Si es recomendable utilizar materiales ecológicos para la recolección de aguas de lluvia, ya que quieren hacer un sembradío y para este caso es recomendable usar este tipo de material, a su vez también para cuidar la salud de los niños al no usar un material dañino.		
8. ¿Preferiría un material económico y duradero como el PVC para las tuberías antes que un material de alto precio y que se dañe a largo plazo?		
Es preferible usar materiales costosos y de duración de largo plazo, para evitar el seguir gastando dinero en reparaciones de tuberías que posiblemente no vayan a durar mucho.	Si es preferible uno más costoso y que sea más duradero.	Es preferible usar un material para las tuberías que sean costosos y duraderos, ya que un material económico no valdría la pena que cada 5 años tendría que cambiarse, es preferible salir del problema con un material costoso.
Comparación		
Se prefiere utilizar un material costoso, resistente y duradero, con el objetivo de evitar que las tuberías se sigan deteriorando y tener que cambiarlas cada cierto tiempo.		
9. ¿Para la instalación de las tuberías de la casa hogar, se llegó a contratar personal calificada que aplicara las normas sanitarias?		
No, y dejaron trabajos sin finalizar.	No se llegó a contratar personal calificado para las instalaciones de tuberías.	No se llegó a contratar a personal calificado, y algunas tuberías quedaron mal

		instaladas, filtrando así el agua.
Comparación		
Para las instalaciones de las tuberías no se llegó a contratar personal calificado para el trabajo, llegando a afectar aún más a los usuarios de la Casa Hogar María Auxiliadora, dejando obras sin concluir y algunas tuberías mal instaladas.		
10. ¿Se presentan inconvenientes cuando llueve (ej. Inundaciones, filtraciones, entre otros?)		
Si se inunda varias zonas de la Casa Hogar, más que todo en los desagües pluviales de los techos se colapsan debido a la cantidad de lluvia o porque el desagüe está obstruido por residuos	Si se llega a inundar algunas zonas de la Casa Hogar como la capilla, la cocina y algunos dormitorios.	Debido a las lluvias se ha llegado a colapsar los desagües pluviales, y debido a la pendiente en la parte más baja del terreno es donde se suele inundar más debido a la ausencia de alcantarillados que puedan recolectar las aguas de lluvia.
Comparación		
La lluvia ha traído como consecuencia la inundación en varias zonas tanto de la Casa Hogar como también en la capilla, debido a que los desagües pluviales de los techos no están funcionando correctamente, como también en las afueras de la Casa Hogar se llega a inundar debido a la ausencia de alcantarillados (colectores de aguas pluviales).		

Cuadro 5: Cuadro comparativo de entrevista dirigida a usuarios de la Casa Hogar María Auxiliadora.

Fuente: Mejía y Moreno (2022).

4.2.3.2 Cuadro comparativo de entrevista estructurada dirigida a Ingenieros expertos en el área de Hidráulica.

Se llevó a cabo entrevistas a tres (3) ingenieros expertos en el área de hidráulica, donde se compararon las respuestas, donde al final se considerará o se tomará en cuenta estas respuestas como recomendaciones que beneficiará y facilitará el proceso del diseño a plantearse en el presente proyecto.

Ing. Juan Nuñez	Ing. María Fierro	Ing. María Conde
1. ¿Qué tipo de material para tuberías de aguas claras recomienda para el sistema de distribución de una institución de carácter social (casa hogar), considerando que la misma no cuenta con suficientes recursos?		

PVC	PVC de Pavco	PVC. Pudiera considerarse roscada, pero en este caso se tendría que comparar el precio de la mano de obra con el de la tubería PVC soldada. Pero la roscada puede ser una solución económica. También el uso de mangueras en la parte externa, mangueras similares a la del sistema de riego, pero las de presión por encima de los 100 PSI para acueducto.
Comparación		
El PVC es el material más idóneo para esta ocasión, puede usarse PVC soldada, que, en comparación del PVC roscada, la soldada no es la solución más económica, pero puede llegar a ser el método más idóneo para la unión de las tuberías debido a sus grandes ventajas como su resistencia física y resistencia química. Esto le permite soportar corrosión, impacto del medio ambiente y combustión. Preferiblemente que sean de los tubo sistemas PVC presión de PAVCO que son fabricados de PVC (Policloruro de Vinilo).		
2. ¿Cómo se trata de una rehabilitación y mejora de las instalaciones existentes de una institución social; a nivel de proyecto ¿Que formas de trazado de la red de distribución recomendaría? ¿A nivel de piso o mayormente dentro de las paredes o desarrollada en parte por el piso y en parte por las paredes o mixta?		
Preferiblemente paredes ya que sería más barato darle un acabado adecuado luego de la instalación.	Técnicamente debe ser a nivel de piso, en el recubrimiento superior del mismo.	Mixta
Comparación		
Por recomendación de los ingenieros, la mixta será la más esencial de todas para la ubicación de las redes de distribución. Ya sea por pared saldría más fácil y barato darle un acabado adecuado, y por el suelo tiene la ventaja de que es el más idóneo si se quiere hacer largos recorridos rectos del líquido, y más si esta no cuenta con edificaciones cerca (sin paredes).		
3. Cuando se requiera hacer un mantenimiento preventivo para las tuberías de aguas servidas y todas las piezas sanitarias de la misma institución, que no cuenta con		

recursos para lograr ciertos objetivos, ¿Qué solución plantearía a nivel de proyecto para este caso?		
Usar agua a presión dentro de los tramos de la red	Tratar de diseñar el menor recorrido posible manteniendo en claro respetar las normas sanitarias.	Limpieza de la tubería y tanquilla, limpieza de las piezas y sustitución de accesorios, incluyendo herrajes, sifones, llaves.
Comparación		
Primordialmente hacer una limpieza en las tuberías, con el uso de agua a presión dentro del tramo de red. También se pueden hacer chequeo a los accesorios de las tuberías, si presentan algún daño o fisura que pueda provocar fugas del líquido, si es así está deberá de sustituirse por otra, y si no es el caso está solo contaría con una limpieza para asegurar su conservación.		
4. ¿La institución donde se está desarrollando el proyecto no cuenta con un servicio constante de agua blanca? ¿Qué solución propondría para garantizar el servicio constante de agua?		
Captación de agua de lluvia mediante canaletas en el tejado	Utilizar estanques de reserva por la cantidad necesaria para resistir, en promedio, el tiempo sin agua del Hidrocentro.	Tanque, en lo posible elevado
Comparación		
Cuando no se tiene un servicio constante de aguas blancas, se recomienda tener tanques para almacenar agua, ya sea tanques elevados o subterráneos. Donde dichos tanques pueden ser suministrados mediante la recolección de aguas pluviales que precipitan en los tejados de las edificaciones, que por escorrentía las aguas pluviales llegan a las canaletas y luego llegar al tanque de almacenamiento.		
5. Las instalaciones de tuberías tanto de aguas claras como de aguas servidas podrían presentar fallas si no se tiene una buena planificación de inspección al momento de la ejecución de la obra. En caso de ser el ingeniero residente y encargado de la obra, ¿Cómo consideraría la planificación e inspección para la realización con calidad de la obra?		

Se debe garantizar que todas las piezas a utilizar sean tratadas adecuadamente para evitar golpes que puedan ocasionar fugas	Hacer respetar los planos del ingeniero responsable del diseño hidráulico. Si se observa alguna solución mejor o más adecuada, la planteo al mismo para su aprobación previa.	Creo que lo ideal sería elaborar una especie de plantilla, que pueda ser colocada al momento de armar y verificar la colocación de los puntos, pero esto no es sencillo, por lo cual hay que medir que los mismos estén ubicados donde corresponde y realizar la prueba hidrostática respectiva antes del vaciado o sellado de pisos y paredes y antes de la colocación de las piezas sanitarias, incluso antes de la entrega al cliente.
Comparación		
Para asegurar la buena calidad de la obra, primero se debe verificar que las piezas a utilizar estén en sus mejores condiciones, que nos aseguren un largo tiempo de vida útil de la pieza. Como a su vez durante la ejecución de la obra se debe de seguir lo planteado en el diseño hidráulico, y debe de hacerse una prueba hidrostática que consiste en hacer una prueba de presión en las tuberías y equipos para verificar su hermeticidad, confirmar su integridad mecánica y avalar que estén en condiciones óptimas para asegurar un buen funcionamiento del sistema.		
6. ¿De acuerdo a su experiencia, ¿Qué factores consideraría para el diseño de una instalación de captación de aguas pluviales?		
Analizaría las condiciones pluviométrica de la zona y realizaría un cálculo estimado de la cantidad de agua que se podría captar por ejemplo en el tejado, dependiendo del área en planta del mismo	Captar aguas pluviales es de vieja data (los romanos lo hacían). Hay que tener un lugar para almacenar la mayor cantidad posible.	Lo ideal sería recogerlas en el punto en donde se considere que existe mayor flujo de los canales de agua de lluvias, confluencia de agua de los techos, capacidad del tanque, espacio, hacia donde dejar el rebose, dónde y cómo usarla, etc.
Comparación		

Para iniciar con el diseño de las instalaciones de captación de aguas pluviales, se debe analizar las condiciones pluviométricas de la zona de estudio. Por recomendación se debe de recolectar las aguas pluviales donde exista mayor flujo en los canales, a través de cálculos y conociendo el área y pendiente del techo se podrá saber la cantidad de agua pluvial que se podría recolectar. El agua pluvial será dirigida a un tanque de almacenamiento, y hay que tomar en cuenta donde dejar el rebose del agua en caso de que el tanque de almacenamiento ya este a toda su capacidad.		
7. Para el diseño de las instalaciones sanitarias, ¿cree que es obligatorio seguir las pautas de diseño establecidas por la Gaceta Oficial N°4044? y porque?		
Si, las pautas de diseño de ese tipo se basan en rigurosos análisis que garantizan un funcionamiento óptimo de la red	Por supuesto	Claro, es una guía para hacer los ambientes y servicios lo más sanos y confortables posibles para el ser humano.
Comparación		
Si debe de seguirse las pautas establecidas por la Gaceta Oficial N°4044, debido a que es una guía que se usa para asegurar que se haga un buen diseño, y buenos cálculos de las instalaciones sanitarias, para así asegurar que las redes de tuberías cumplan su funcionamiento sin ningún tipo de problema.		
8. De acuerdo a su criterio y experiencia, ¿Qué factores estarían involucrados en la pérdida de presión en las tuberías de aguas claras?		
Los diámetros de tubería y longitudes críticas en los tramos	Posibles fugas en la tubería del sistema. El uso indebido del agua (lavar aceras, patios...). Egoísmo en la repartición del líquido.	Cantidad de accesorios y curvas, distancia, diámetro, material de la tubería
Comparación		
Hay que tomar en cuenta que existen muchos factores que pueden perjudicar la presión de agua en las tuberías de aguas claras, como la mala elección de los diámetros de las tuberías, o mala elección de su material (mal material, posibles filtraciones). Los largos tramos de tuberías y las grandes cantidades de accesorios (ej. Codos, Tubos T, entre otros) también influyen en la pérdida de presión.		

9. La presión de la red urbana donde esta ubicada la institución es baja. De acuerdo a su experiencia ¿Qué tipo de diseño recomendaría para el buen funcionamiento de las instalaciones de aguas claras?		
Se podría instalar un tanque elevado cerca del punto de captación, para que luego se pueda surtir a distancias más lejanas por gravedad. En caso de no ser posible, se deberá implementar un sistema de bombeo	Almacenarla y utilizar el bombeo por electricidad.	Tanque, ya sea aéreo o a nivel o subterráneo con el uso de bombas. Yo daría siempre prioridad al tanque aéreo.
Comparación		
Utilizar tanques elevados que funcionen por gravedad, o tanques subterráneos que funcionen por bombeo para asegurar la presión de agua. Dichos tanques pueden ser suministrados mediante la recolección de aguas pluviales.		
10.Adjunto la imagen satelital de la topografía, considerando la pendiente del terreno; ¿Cuál sería el lugar más conveniente para colocar un estanque de almacenamiento de		
		

En un punto cercano a la vivienda, aprovechando la pendiente para desplazar el agua hacia el tanque solo por gravedad	En el punto más alto del terreno. Si no, en el más bajo si no hay presión y, luego, bombearla.	En el punto más alto, en ambos casos se facilita la distribución, ya sea por presión o gravedad
Comparación		
El lugar más recomendable para la ubicación del tanque es en la parte más elevada de la parcela, con el objetivo de que el sistema funcione por gravedad.		
11.En el acceso al terreno, entrando por la puerta principal se encuentra un estanque subterráneo de aproximadamente 25.000 litros donde llega la acometida de agua potable de Hidrocentro; este a la vez permite el acceso a los camiones cisternas para su llenado. Estando ubicado en una cota baja, para el equipo de bombeo ¿ Que solución o que equipo recomendaría para que la misma fuese sostenible en el tiempo y así poder garantizar el bombeo al estanque que se pretende ubicar en la cota superior?		
Un sistema de bombeo típico	Colocar un estanque de plástico en el nivel superior y bombear temporalmente, permitiendo la caída por gravedad.	Yo con pocos recursos, del tanque bajo hacia el tanque superior, usaría una bomba sencilla que accionaria, quizás manualmente, cada vez que necesite llenar el tanque superior y de este último surtirá por gravedad a la casa. Pero actualmente existen muchas bombas sencillas con sistemas hidroneumáticos integrados, pequeños y económicos. Dada la situación eléctrica que a veces se complica, hasta una bomba a gasoil o gasolina para llevar el agua al tanque superior, podría contemplarse.
Comparación		

La mejor solución para suministrar agua desde el tanque ubicado en la cota menor hasta el tanque del nivel superior es utilizando una bomba o un hidroneumático que funcione manualmente cuando se requiera llenar dicho tanque, que nos permita bombear con la suficiente presión para que el agua llegue a su destino.		
12. ¿Usted consideraría el uso de un equipo hidroneumático para garantizar la presión de la pieza más alejada ubicada en la cota alta de la institución? Si es así, justifique su respuesta.		
Se deben realizar los cálculos pertinentes para determinar si es necesario, pero a primera instancia parece que sí.	Es un equipo costoso, pero conveniente.	Depende, si a las personas que viven ahí les es difícil accionar otro tipo de equipos, sí lo consideraría. Pero si hay personal que pueda accionar o encender una bomba, hasta de gasolina, cada vez que se necesite, no pensaría en un gran equipo hidroneumático. Pero como dije antes, en el mercado ya hay bombas eléctricas con hidroneumático o controlador de presión incorporado, pequeñas, que ahorrarían el uso de grandes equipos.
Comparación		
En primera instancia sí, se puede considerar el uso de un equipo hidroneumático, pero por más que sea un equipo fácil de usar, también está a su vez es un equipo muy costoso, y más hablando de una institución que no cuenta con muchos recursos . Por lo que es preferible el uso de bombas eléctricas.		

Cuadro 6: Cuadro comparativo de entrevista dirigida a expertos.

Fuente: Mejía y Moreno (2022).

4.3 Fase III: Diseño de un nuevo sistema de instalaciones sanitarias y pluviales como propuesta adaptada a la situación actual.

Con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los usuarios de la Casa Hogar María Auxiliadora, se realizó el siguiente diseño como propuesta, donde se rediseño la distribución de

las tuberías de aguas claras, con el objetivo de retirar de su ubicación los tanques elevados que se encuentran en los techos de las edificaciones y sustituirlos por un único tanque de almacenamiento ubicándola en la cota más alta de la parcela con la finalidad de distribuir agua potable por gravedad. Existen varias razones por la que se quiere quitar de su ubicación los tanques elevados, como pueden ser:

- Debido a las filtraciones que se han presentado, se acumulan charcos de agua que pueden acelerar la erosión y deteriorar la superficie de la membrana, provocando fallas en el sistema de techado.
- Debido a su peso, ya que esta produce una carga muerta que se le está añadiendo a la estructura que no se hizo para soportar tanto peso, pudiendo provocar la posibilidad del colapso del techo de la edificación.
- Debido a que se quiere diseñar la distribución del agua en un solo tramo desde un tanque a otro por bombeo, ya que la Casa Hogar cuenta con varios tanques elevados, lo que significa que para llenar dichos tanques se necesita de varios y largos tramos de tubería, provocando pérdidas de presión. Por lo que se propone usar un solo tramo de tubería para suministrar agua de un tanque a otro tanque, y que este suministre agua clara a las piezas sanitarias por gravedad.

Por otra parte, debido a la escasez de agua que se presenta en la localidad, se propone diseñar un sistema de captación de aguas pluviales para poder rehusar dichas aguas para usos domésticos y riego de zonas ajardinadas, mediante el uso de canaletas y bajantes que se conectaran a un tanque para el almacenamiento de dicha agua. La recolección y uso de las aguas de lluvia permitirá no reemplazar, si no reducir el consumo del suministro del agua municipal.

Mencionado todo esto, se deben tomar en cuenta varios criterios para el diseño de la distribución de las instalaciones sanitarias y pluviales, como pueden ser:

- El trazado debe efectuarse considerando la distribución más adecuada para el tipo de suministro existente.
- Establecer recorridos cortos y eficientes a fin de reducir las longitudes de tuberías y seleccionar los diámetros adecuados para conducir los caudales dentro de las velocidades permisibles a fin de reducir las pérdidas de carga hidráulica en su recorrido por la tubería.
- Racionalizar la utilización de piezas de conexión con lo cual se reducirá el costo y se hará más eficiente el funcionamiento hidráulico minimizando las pérdidas de carga de la red.

- Sectorizar la red utilizando llaves de paso para cada zona de consumo de agua potable.
- Ubicar primeramente las salas sanitarias y las piezas sanitarias en el plano.
- Ubicar los puntos de aguas blancas, tanto de agua fría como de agua caliente, en todas las piezas sanitarias, la salida de agua se ubica en las paredes en posiciones que dependan de la pieza.
- Proponer la red de distribución interna, evitando cruces de columnas o esquinas.
- Ubicar el calentador en un lugar adecuado, en caso de ser un calentador de gas debe contar con una buena entrada de aire por seguridad, o en caso de ser un calentador eléctrico que no se encuentre en lugares húmedos.
- Intentar llevar la acometida hasta la sala sanitaria y, una vez dentro, distribuirla a las diferentes paredes donde se encuentran las piezas sanitarias.
- La distribución se realiza por los pisos y se lleva a las paredes mediante accesorios para tuberías como TEE y codos, lo que significa que van normalmente a 90°.

4.3.1. Demanda de agua diaria en la parcela de la Casa Hogar María Auxiliadora

Se deberá conocer la demanda diaria de agua para la Casa Hogar, primero hay que definir dotación, que no es más que el volumen de agua necesario que se debe suministrar diariamente a cierto establecimiento o edificación, con el objetivo de que se puedan realizar todas las actividades que requieran del consumo del agua, como por ejemplo para el uso doméstico, como también para la jardinería, entre otros. Se procederá a calcular la dotación diaria para la Casa Hogar María Auxiliadora, implementando las normativas de la Gaceta Oficial N°4044.

4.3.1.1 Dotación diaria de agua de la parcela

Anteriormente mencionado en la Fase I, la Casa Hogar María Auxiliadora cuenta con tres (3) edificaciones (capilla, escuela y el módulo de los dormitorios, cocina y lavadero). Donde se calculará la dotación de agua por edificaciones, donde se demuestra la cantidad de agua que se debe suministrar a una edificación (vivienda, escuelas, industria, comercio, entre otros), siguiendo las normativas de la Gaceta Oficial N°4044 de las normas sanitarias, de acuerdo con lo establecido en el capítulo VII, artículo 109 anteriormente mencionada en las bases legales del capítulo 2 del proyecto. Según lo establecido por el artículo 109, se deberá tomar en cuenta si es una vivienda unifamiliar o bifamiliar, y dependiendo del área que posea la edificación, se obtendrá el resultado de la cantidad de agua que se debe suministrar diariamente, expresado en las unidades Lts/día. (Ver figura 26).

Área Total de la Parcela o del lote en metros cuadrados		Dotación de agua correspondiente en litros por día
Hasta	200	1.500
201	300	1.700
301	400	1.900
401	500	2.100
501	600	2.200
601	700	2.300
701	800	2.400
801	900	2.500
901	1000	2.600
1001	1200	2.800
1201	1400	3.000
1401	1700	3.400
1701	2000	3.800
2001	2500	4.500
2501	3000	5.000
Mayores de	3000	5.000 más 100/día por cada 100 m ² de superficie adicional.

Figura 26: Dotación de agua para viviendas.

Fuente: Tabla N°7, Art. 109 de la Gaceta Oficial N°4044 (1988)

Se tomará en cuenta que la Casa Hogar María Auxiliadora es una vivienda unifamiliar. La parcela cuenta con aproximadamente ocho mil quinientos sesenta y cinco metros cuadrados (8565 m²), por lo tanto, la dotación diaria según la tabla de la figura (26) es de diez mil quinientos sesenta y cinco litros diarios (10565Lts/día).

4.3.1.2 Dotación de agua diaria para instituciones de uso público o particular

En este caso, se calculará la dotación diaria de la escuela y de la capilla, siguiendo la normativa que dicta el artículo 110 de la Gaceta Oficial N°4044 de la norma sanitaria (Ver figura 27). La escuela está dirigida para los usuarios de la Casa Hogar María Auxiliadora, por lo tanto, según el artículo 110 sección B (B.3 alumno interno o residente) la dotación de agua será de unos 200 litros/alumno/día. Para la capilla la dotación de agua será de acuerdo a la sección E del mismo artículo, donde dicta que para las iglesias la dotación de agua será de 0.5 litros/día/m² área pública neta, tomando en cuenta que la capilla tiene un área de quinientos con cuarenta y siete metros cuadrados (500.47m²), la dotación diaria de agua será de 250.24 litros/día.

A. Centros Asistenciales:			
A.1	Con Hospitalización	800	litros/día/cama
A.2	Con Consulta Externa	500	litros/día/consultorio
A.3	Con clínicas Dentales	1000	litros/día/unidad dental
B. Planteles Educativos:			
B.1	Con alumnado externo	40	litros/alumno/día
B.2	Con alumnado semi-interno	70	litros/alumno/día
B.3	Con alumno interno o residente	200	litros/alumno/día
B.4	Por personal residente en el plantel	200	litros/persona/día
B.5	Por personal no residente	50	litros/persona/día
NOTA: La dotación de agua para Planteles Educativos que funcionen con dos o más turnos, se determinará multiplicando la dotación calculada de acuerdo con las cifras anotadas anteriormente, por el número de turnos que corresponda.			
C.	Cuarteles	300	litros/persona/día
D.	Cárceles	200	litros/persona/día
E.	Iglesias	0.5	litros/día/m ² área pública neta
F.	Oficinas Públicas	6	litros/día/m ² área de local
G.	Otras instituciones de uso público o particular	A juicio de la Autoridad Sanitaria Competente.	

Figura 27: Dotación de agua para instituciones públicas o particulares.

Fuente: Art. 110 de la Gaceta Oficial N°4044 (1988).

4.3.1.3 Dotación de agua diaria para la agricultura

Para el cálculo de la dotación de agua diaria de jardines y áreas verdes se calculará de acuerdo al artículo N°115 de la Gaceta Oficial N°4044, donde decreta que, por cada metro cuadrado de jardín o área verde a regar, habrá 2 litros diarios de agua.

Cálculo de la dotación total

Dotación parcela	N de alumnos	Personal residente	Capilla m ²	Áreas Verdes m ²	Dotación (lts/día)	Ltrs/día
10565					10565	10565.00
	15				200	3000.00
		5			200	1000.00
			500.47		0.5	250.24
				6000	2	12000.00
				DOTACIÓN DIARIA		26815.24

Cuadro 7: Dotación total

Fuente: Mejía y Moreno (2022).

4.3.2 Diseño de las instalaciones para aguas claras

Para este diseño se pretendió realizar una distribución sencilla, evitando largos tramos de tuberías y cambios de direcciones al usar codos, para evitar grandes pérdidas de presión, muy bien mencionado anteriormente, este sistema funcionará por gravedad, empezando a suministrar agua a las piezas sanitarias desde un tanque de almacenamiento ubicado en la cota superior, aprovechando los diferentes niveles del terreno de la zona de estudio. Donde a través de un solo tanque, se tendrá que suministrar agua a las piezas sanitarias de las 3 edificaciones de la parcela. (Ver Planos 8,9,10, Apéndice D)

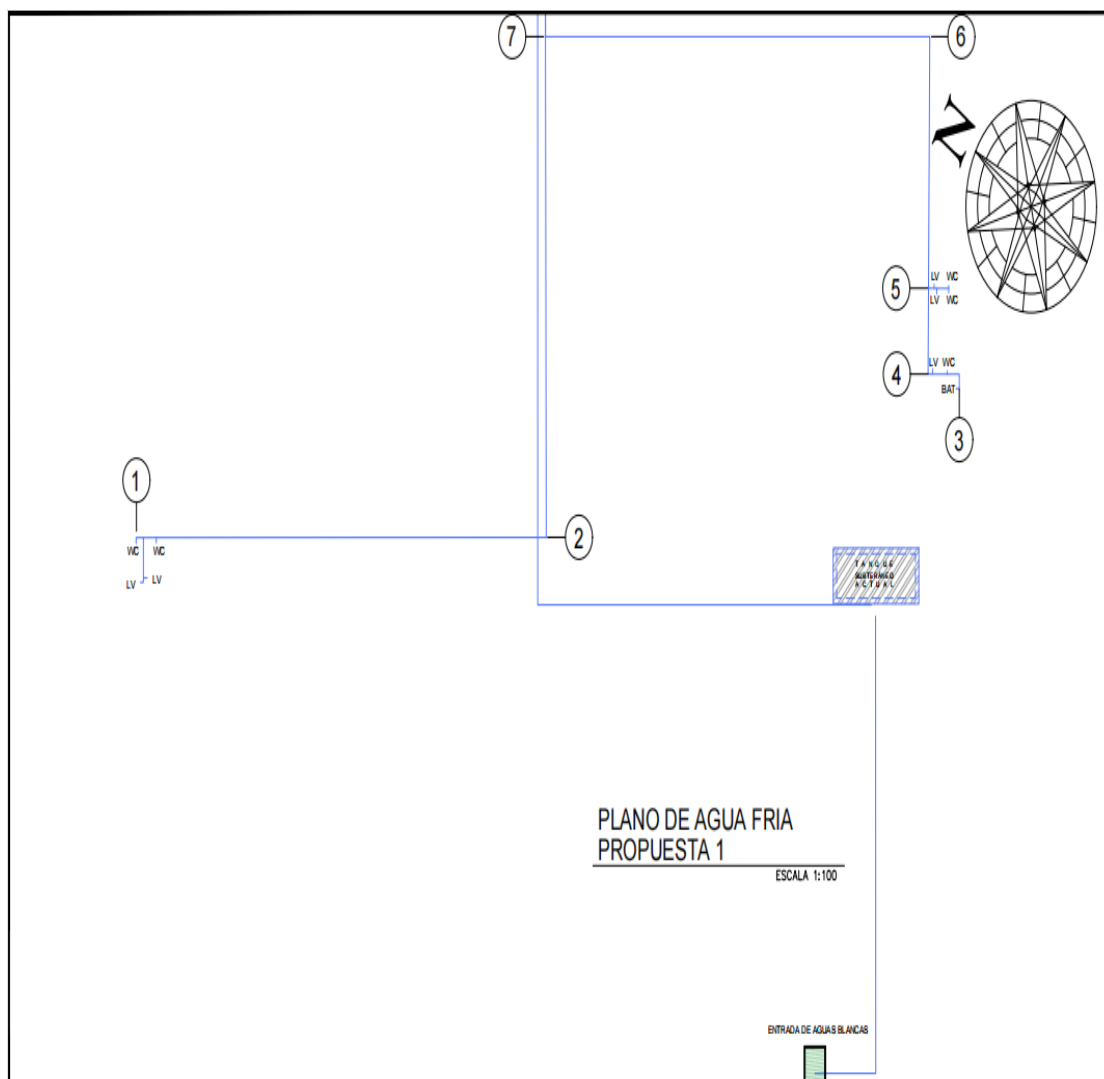


Figura 28: Instalaciones aguas claras, agua fría

Fuente: Moreno y Mejia

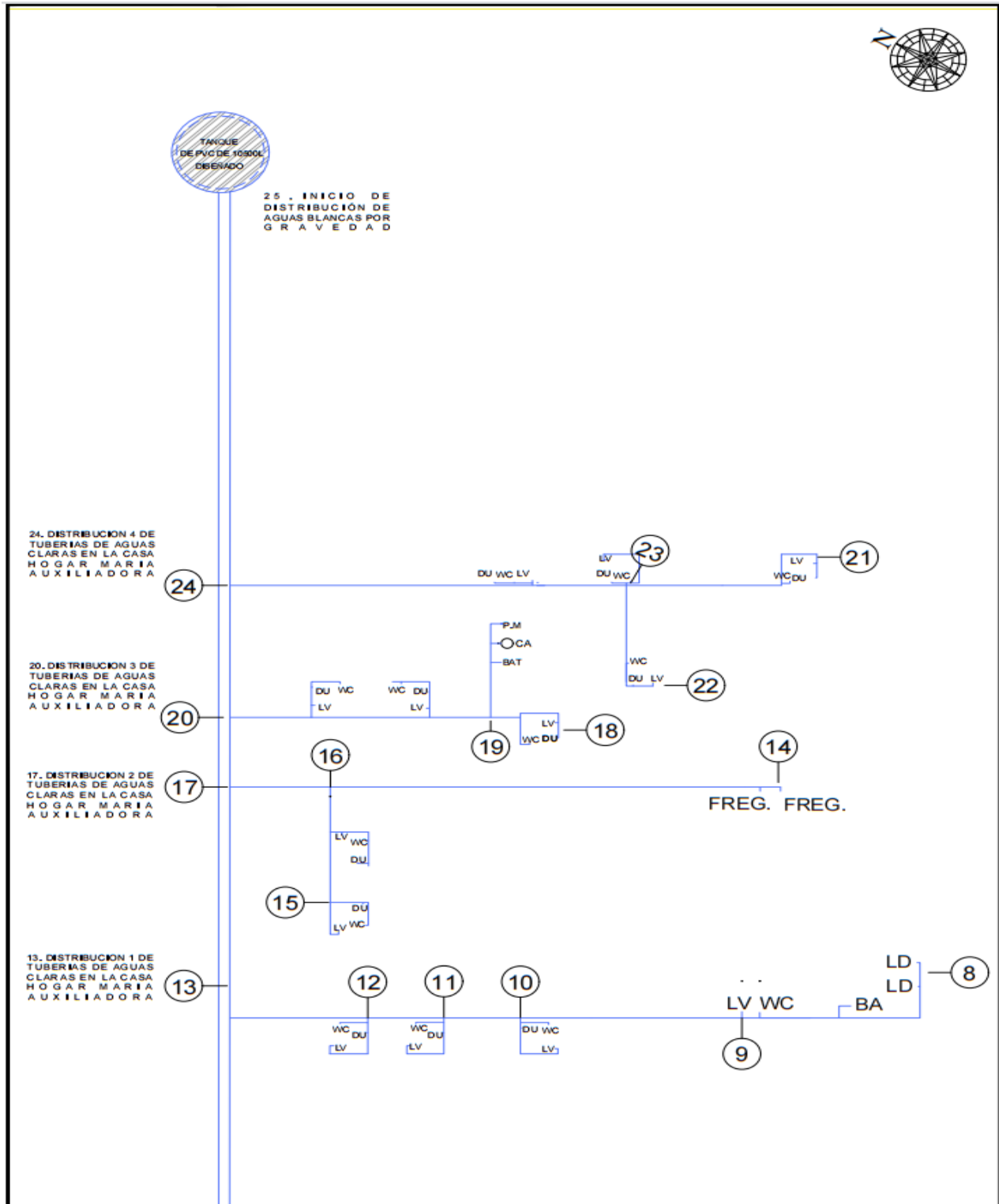


Figura 29: Instalaciones aguas claras, agua fría

Fuente: Moreno y Mejia

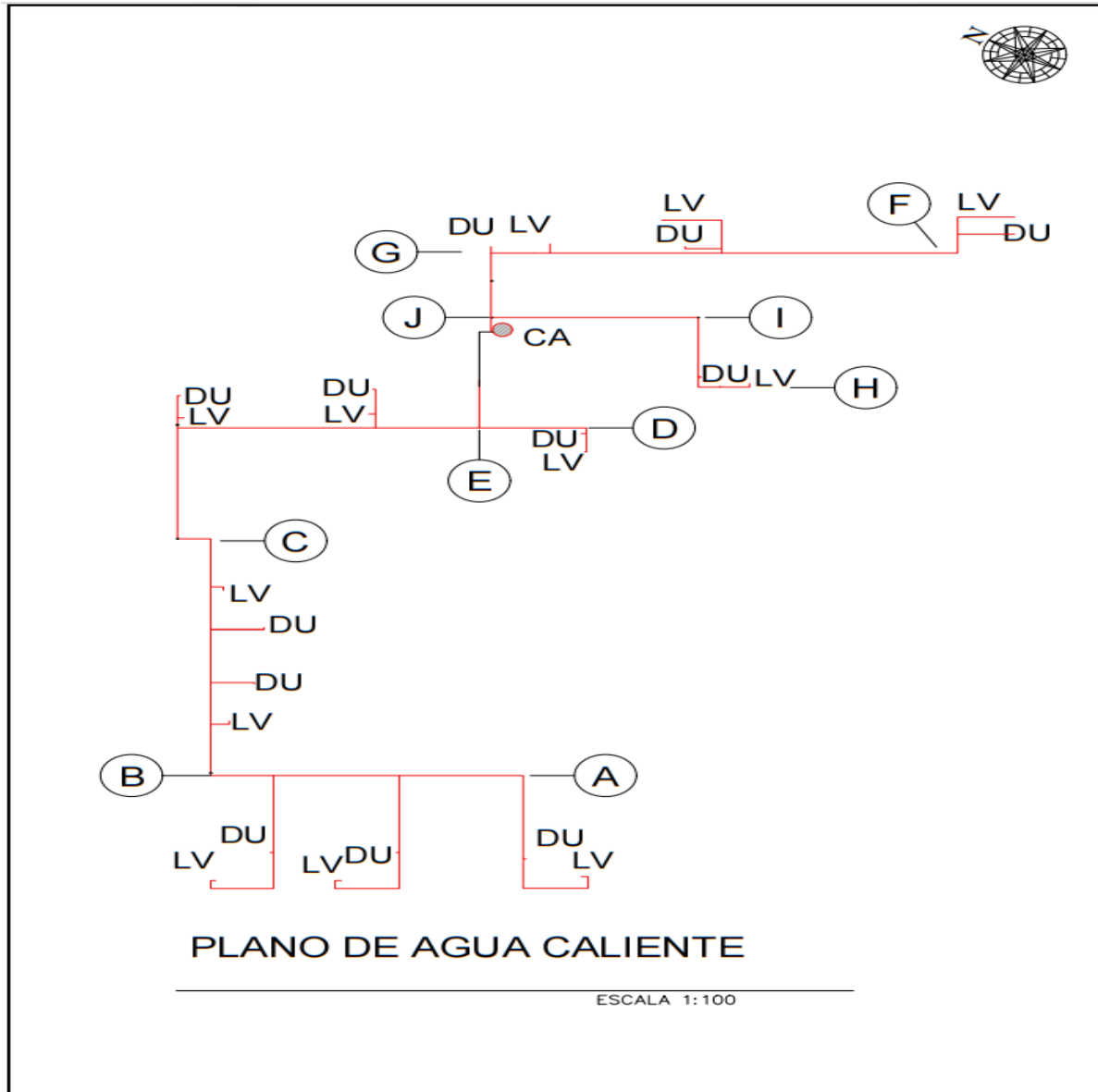


Figura 30: Instalaciones aguas claras, agua caliente

Fuente: Moreno y Mejia

4.3.3 Unidades de Gasto (UDG) del diseño planteado

Se utilizarán las tablas de unidades de gasto de acuerdo al número de piezas sanitarias requeridas. Para ello fueron utilizadas las tablas de la Gaceta Oficial N°4044, las tablas 33 y 34 (unidades de gasto por pieza sanitaria uso privado y público) (ver figuras 5 y 6) y la tabla 37 (gasto probable L/S en función de las unidades de gasto) (ver figura 31) de la Gaceta Oficial N° 4044, como apoyo y base para la realización de cada cálculo. Así, se determinaron las unidades de gasto que soporta cada tramo, en dependencia al número de piezas sanitarias y al tipo de las

mismas, ubicadas a lo largo de cada uno de ellos. Se realizó el procedimiento con los tramos de tuberías, asignando una nomenclatura diferente para señalar y diferenciar los tramos de agua fría y agua caliente.

Para agua caliente se utilizaron letras como señalización en cada tramo, y para agua fría se utilizaron números. Una vez determinada la cantidad total de unidades de gasto perteneciente a los tramos, se realiza la suma entre de cada uno, siguiendo el orden inverso al de distribución de agua, hasta llegar al montante, para determinar las unidades de gasto que este debe soportar.

Número de unidades de gastos	Gasto probable		Número de unidades de gastos	Gasto probable		Número de unidades de gastos	Gasto probable	
	Piezas de tanque	Piezas de válvula		Piezas de tanque	Piezas de válvula		Piezas de tanque	Piezas de válvula
3	0,20	No hay	205	4,23	5,70	1250	15,18	15,18
4	0,26	No hay	210	4,29	5,76	1300	15,50	15,50
5	0,38	1,51	215	4,34	5,80	1350	15,90	15,90
6	0,42	1,56	220	4,39	5,84	1400	16,20	16,20
7	0,46	1,61	225	4,42	5,92	1450	16,60	16,60
8	0,49	1,67	230	4,45	6,00	1500	17,00	17,00
9	0,53	1,72	235	4,50	6,10	1550	17,40	17,40
10	0,57	1,77	240	4,54	6,20	1600	17,70	17,70
12	0,63	1,86	245	4,59	6,31	1650	18,10	18,10
14	0,70	1,95	250	4,64	6,37	1700	18,50	18,50
16	0,76	2,03	255	4,71	6,43	1750	18,90	18,90
18	0,83	2,12	260	4,78	6,48	1800	19,20	19,20
20	0,89	2,21	265	4,86	6,54	1850	19,60	19,60
22	0,96	2,29	270	4,93	6,60	1900	19,90	19,90
24	1,04	2,34	275	5,00	6,65	1950	20,10	20,10
26	1,11	2,44	280	5,07	6,71	2000	20,40	20,40
28	1,19	2,51	285	5,15	6,76	2050	20,80	20,80
30	1,26	2,59	290	5,22	6,83	2100	21,20	21,20
32	1,31	2,65	295	5,29	6,89	2150	21,60	21,60
34	1,36	2,71	300	5,34	6,94	200	21,90	21,90
36	1,42	2,78	320	5,61	7,13	2250	22,30	22,30
38	1,46	2,84	340	5,86	7,32	2300	22,80	22,80
40	1,52	2,90	360	6,12	7,52	2350	23,00	23,00
42	1,56	2,96	380	6,37	7,71	2400	23,40	23,40
44	1,63	3,03	400	6,62	7,90	2450	23,70	23,70
46	1,69	3,09	420	6,87	8,09	2500	24,00	24,00
48	1,74	3,16	440	7,11	8,28	2550	24,40	24,40
50	1,80	3,28	460	7,36	8,47	2600	24,70	24,70

Figura 31: Tabla de gastos probables

Fuente: Tabla 37 de la Gaceta Oficial N° 4.044 Extraordinaria (1988)

Al haber calculado las unidades de gastos se procede a definir qué diámetros de tuberías con coeficiente de rugosidad de 140 tanto para aguas frías como agua caliente se utilizarán a través del uso de la tabla (Tuberías de distribución de aguas para edificios), donde hay que tomar en cuenta cuál será el más eficiente para el tramo de la tubería y también tomando en cuenta el lado económico, para así obtener y saber cuál será la velocidad del flujo, como también sabremos la pérdida de carga que se produciría con la siguiente tabla. (Ver figura 32).

TABLA PARA EL CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION DE AGUAS PARA EDIFICIOS.											Coeficiente de Rugosidad		140
No	Gasto Probable (Lts/seg)	Ø	V (m/s)	J (m/m)	Ø	V (m/s)	J (m/m)	Ø	V (m/s)	J (m/m)	Ø	V (m/s)	J (m/m)
UDG	Tabla 37 G.O.			Ec. Williams-Hazen			Ec. Williams-Hazen			Ec. Williams-Hazen			Ec. Williams-Hazen
3	0,20	3/4	0,70	0,04				1/2	1,58	0,28			
4	0,26	3/4	0,91	0,06							1/2	2,05	0,46
5	0,38	1	0,75	0,03	3/4	1,33	0,13						
6	0,42	1	0,83	0,04	3/4	1,47	0,15						
7	0,46	1	0,91	0,04				3/4	1,61	0,18			
8	0,49	1 1/4	0,62	0,02	1	0,97	0,05	3/4	1,72	0,20			
9	0,53	1 1/4	0,67	0,02	1	1,05	0,06	3/4	1,86	0,24			
10	0,57	1 1/4	0,72	0,02	1	1,12	0,07				3/4	2,00	0,27
12	0,63	1 1/4	0,80	0,03	1	1,24	0,08				3/4	2,21	0,32
14	0,70	1 1/2	0,61	0,01	1 1/4	0,88	0,03	1	1,38	0,10			
16	0,76	1 1/2	0,67	0,02	1 1/4	0,96	0,04	1	1,50	0,11			
18	0,83	1 1/2	0,73	0,02	1 1/4	1,05	0,04	1	1,64	0,13			
20	0,89	1 1/2	0,78	0,02	1 1/4	1,12	0,05	1	1,76	0,15			
22	0,96	1 1/2	0,84	0,02	1 1/4	1,21	0,06	1	1,89	0,17			
24	1,04	1 1/2	0,91	0,03	1 1/4	1,31	0,07				1	2,05	0,20
26	1,11	1 1/2	0,97	0,03	1 1/4	1,40	0,08				1	2,19	0,23
28	1,19	2	0,59	0,01	1 1/2	1,04	0,04	1 1/4	1,50	0,09	1	2,35	0,26
30	1,26	2	0,62	0,01	1 1/2	1,11	0,04	1 1/4	1,59	0,10	1	2,49	0,29
32	1,31	2	0,65	0,01	1 1/2	1,15	0,04	1 1/4	1,65	0,10			
34	1,36	2	0,67	0,01	1 1/2	1,19	0,05	1 1/4	1,72	0,11			
36	1,42	2	0,70	0,01	1 1/2	1,25	0,05	1 1/4	1,79	0,12			
38	1,46	2	0,72	0,01	1 1/2	1,28	0,05	1 1/4	1,84	0,13			
40	1,52	2	0,75	0,01	1 1/2	1,33	0,06	1 1/4	1,92	0,14			
42	1,56	2	0,77	0,01	1 1/2	1,37	0,06				1 1/4	1,97	0,14
44	1,63	2	0,80	0,02	1 1/2	1,43	0,06				1 1/4	2,06	0,16
46	1,69	2	0,83	0,02	1 1/2	1,48	0,07				1 1/4	2,13	0,17
48	1,74	2	0,86	0,02				1 1/2	1,53	0,07			
50	1,80	2	0,89	0,02				1 1/2	1,58	0,08			

Figura 32: Tabla de diámetro de tuberías con respecto al gasto probable

Fuente: Basado con respecto al gasto probable de la Gaceta Oficial N° 4.044 Extraordinaria (1988)

4.3.3.1 Unidades de Gasto para aguas calientes

SUMATORIA DE GASTO DETERMINACIÓN DE GASTO PROBABLE DIÁMETRO, VELOCIDAD Y PERDIDAS DE PRESIÓN.										
TRAMO TUBERÍA	FRÍA / CALIENTE	TRAMO O PIEZA SANITARIA	CANTIDAD	UNIDADES DE GASTOS		GASTO	GASTO PROBABLE (L/S)	DIÁMETRO (Pulgada)	VELOCIDAD (m/s)	PÉRDIDAS (m/m)
				PARCIAL	TOTAL					
PIEZAS SANITARIAS DE LA CASA HOGAR										
TRAMO A-B	C	LAVAMAN O	3	0.75	2.25					
	C	DUCHA	3	1.50	4.50					
		TRAMO A-B		SUMA	6.75	7	0.46	1"	0.91	0.04

TRAMO B-C	C	TRAMO A-B	1	6.75	6.75					
	C	LAVAMANO	2	0.75	1.50					
	C	DUCHA	2	1.50	3.00					
		TRAMO B-C		SUMA	11.25	12	0.63	1"	1.24	0.08
TRAMO C-E	C	TRAMO B-C	1	11.25	11.25					
	C	DUCHA	2	1.50	3.00					
	C	LAVAMANO	2	0.75	1.50					
		TRAMO C-E		SUMA	15.75	16	0.76	1"	1.5	0.11
TRAMO D-E	C	LAVAMANO	1	0.75	0.75					
	C	DUCHA	1	1.50	1.50					
		TRAMO D-E		SUMA	2.25	3	0.2	3/4"	0.7	0.04
TRAMO E-CA	C	TRAMO C-E	1	15.75	15.75					
	C	TRAMO D-E	1	2.25	2.25					
		TRAMO E-CA		SUMA	18.00	18	0.83	1"	1.64	0.13
TRAMO F-G	C	LAVAMANO	3	0.75	2.25					
	C	DUCHA	3	1.50	4.50					
		TRAMO F-G		SUMA	6.75	7	0.46	3/4"	1.61	0.18
TRAMO H-I	C	LAVAMANO	1	0.75	0.75					
	C	DUCHA	1	1.50	1.50					
		TRAMO H-I		SUMA	2.25	3	0.2	3/4"	0.7	0.04
TRAMO J-CA	C	TRAMO F-G	1	6.75	6.75					
	C	TRAMO H-I	1	2.25	2.25					
		TRAMO J-CA		SUMA	9.00	9	0.53	3/4"	1.86	0.24
TOTAL UDG AGUA CALIENTE	C	TRAMO E-CA	1	18.00	18.00					
	C	TRAMO I-CA	1	9.00	9.00					
		TRAMO L-M		SUMA	27.00	28	1.19			

Cuadro 8: Cálculo Unidades de Gasto para aguas calientes.

Fuente: Mejía y Moreno (2022).

4.3.3.2 Unidades de Gasto para aguas frías

SUMATORIA DE GASTO DETERMINACIÓN DE GASTO PROBABLE DIÁMETRO, VELOCIDAD Y PERDIDAS DE PRESIÓN.										
TRAMO TUBERÍA	FRÍA / CALIENTE	TRAMO O PIEZA SANITARIA	CANTIDAD	UNIDADES DE GASTOS		GASTO	GASTO PROBABLE (L/S)	DIÁMETRO (Pulgada)	VELOCIDAD (m/s)	PÉRDIDAS (m/m)
				PARCIAL	TOTAL					
PIEZAS SANITARIAS DE LA ESCUELA										

TRAMO 1-7	F	LAVAMANO	2	1.50	3.00					
	F	WC	2	5.00	10.00					
		TRAMO 1-7		SUMA	13.00	14	0.7	1"	1.38	0.1
PIEZAS SANITARIAS DE LA CAPILLA										
TRAMO 3-4	F	BATEA	1	4.50	4.50					
	F	LAVAMANO	1	1.5	1.50					
	F	WC	1	5	5.00					
		TRAMO 3-4		SUMA	11.00	12	0.63	1"	1.24	0.08
TRAMO 4-7	F	TRAMO 3-4	1	11.00	11.00					
	F	LAVAMANO	2	1.50	3.00					
	F	WC	2	5	10.00					
		TRAMO 4-7		SUMA	24.00	24	1.04	1"	2.05	0.2
TRAMO DE LA CAPILLA HASTA LA CASA HOGAR										
TRAMO 7-13	F	TRAMO 1-7	1	13.00	13.00					
	F	TRAMO 4-10	1	24.00	24.00					
		TRAMO 7-13		SUMA	37.00	38	1.46	1 1/2"	1.28	0.05
DISTRIBUCIÓN 1 DE LA CASA HOGAR MARÍA AUXILIADORA										
TRAMO 8-9	F	LAVAMANO	1	0.75	0.75					
	F	WC	1	3.00	3.00					
	F	BATEA	1	2.00	2.00					
	F	LAVADORA	2	3.00	6.00					
		TRAMO 8-9		SUMA	11.75	12	0.63	3/4"	2.21	0.32
TRAMO 9-13	F	TRAMO 8-9	1	11.75	11.75					
	F	LAVAMANO	3	0.75	2.25					
	F	WC	3	3	9.00					
	F	DUCHA	3	1.5	4.50					
		TRAMO 9-13		SUMA	27.50	28	1.19	1"	2.35	0.26
DISTRIBUCIÓN 2 DE LA CASA HOGAR MARÍA AUXILIADORA										
TRAMO 14-17	F	FREGADERO	2	2.00	4.00					
	F	LAVAMANO	2	0.75	1.50					
	F	WC	2	3	6.00					

	F	DUCHA	2	1.5	3.00					
		TRAMO 14-17		SUMA	14.50	16	0.76	1"	1.5	0.11
DISTRIBUCIÓN 3 DE LA CASA HOGAR MARÍA AUXILIADORA										
TRAMO 18-19	F	LAVAMANO	1	0.75	0.75					
	F	WC	1	3	3.00					
	F	DUCHA	1	1.5	1.50					
	F	BATEA	1	2.00	2.00					
	F	CALENTADOR	1	27	27.00					
	F	P. MANGUERA	1	3	3.00					
		TRAMO 18-19		SUMA	37.25	38	1.46	1 1/2"	1.28	0.05
TRAMO 19-20	F	TRAMO 18-19	1	37.25	37.25					
	F	LAVAMANO	2	0.75	1.50					
	F	WC	2	3	6.00					
	F	DUCHA	2	1.5	3.00					
		TRAMO 19-20		SUMA	47.75	48	1.74	1 1/2"	1.53	0.07
DISTRIBUCIÓN 4 DE LA CASA HOGAR MARÍA AUXILIADORA										
BAÑOS 21-22-23	F	LAVAMANO	3	0.75	2.25					
	F	WC	3	3	9.00					
	F	DUCHA	3	1.5	4.50					
		BAÑOS 21-22-23		SUMA	15.75	16	0.76	1"	1.5	0.11
TRAMO 23-24	F	LAVAMANO	1	0.75	0.75					
	F	WC	1	3	3.00					
	F	DUCHA	1	1.5	1.50					
	F	TRAMO 21-22-23	1	15.75	15.75					
		TRAMO 23-24		SUMA	21.00	22.00	0.96	1"	1.89	0.17
UNION DISTRIBUCIÓN 1 Y 2 DE LA CASA HOGAR MARÍA AUXILIADORA										
TRAMO 13-17	F	TRAMO 7-13	1	37.00	37.00					
	F	TRAMO 8-13	1	27.50	27.50					
		TRAMO 13-17		SUMA	64.50	65	2.18	1 1/2"	1.91	0.11
UNION DISTRIBUCIÓN 2 Y 3 DE LA CASA HOGAR MARÍA AUXILIADORA										
TRAMO 17-20	F	TRAMO 13-17	1	64.50	64.50					
	F	TRAMO 14-17	1	14.50	14.50					
		TRAMO 17-20		SUMA	79.00	80	2.40	1 1/2"	2.11	0.13
UNION DISTRIBUCIÓN 3 Y 4 DE LA CASA HOGAR MARÍA AUXILIADORA										

TRAMO 20-24	F	TRAMO 17-20	1	79.00	79.00					
	F	TRAMO 18-20	1	47.75	47.75					
		TRAMO 20-24		SUMA	126.75	125	3.22	2"	1.59	0.06
UNION DISTRIBUCIÓN 4 Y EL TANQUE PVC DE 12500L DE LA CASA HOGAR MARÍA AUXILIADORA										
TRAMO 24-T	F	TRAMO 20-24	1	126.75	126.75					
	F	TRAMO 21-24	1	21.00	21.00					
		TRAMO 20-24		SUMA	147.75	150	3.54	2"	1.75	0.07

Cuadro 9: Cálculo Unidades de Gasto para aguas frías.

Fuente: Mejía y Moreno (2023).

4.3.4 Cálculo de pérdida de presión

TRAMOS	UNIDADES DE GASTOS	GASTO PROBABLE (lts/seg)	DIAMETRO Ø [pulg]	VELOCIDAD "V" (m/s)	J unitaria (m/m)	LONGITUD REAL (m)	ACCESORIOS	LONGITUD POR CONEXION				LONGITUD TOTAL	J x Lt (mm)	H (metros)	H (JxL) (metros)	Cota de Piso	Presion Disponible
								Ø	CANT	L. EQ.	Total Leq.						
T-24	150.00	3.54	2"	1.75	0.07	4.55	Compuerta	2"	1	0.37	0.37						
							Tee N	2"	1	1.07	1.07						
							Red 1"	2"	1	0.31	0.31						
					0.07	4.55	-	-		0.00	1.75	6.30	0.44	20.00	19.56		19.56
20-24	125.00	3.22	2"	1.59	0.06	6.72	Tee N	2"	1	1.07	1.07						
							Red 1 1/2"	2"	1	0.27	0.27						
					0.06	6.72	-	-		0.00	1.34	8.06	0.48	19.56	19.08	0.00	19.08
17-20	80.00	2.40	1 1/2"	2.11	0.13	3.54	Red 1 1/2"	2"	1	0.27	0.27						
							Tee N	1 1/2"	1	0.85	0.85						
					0.13	3.54	-	-		0.00	1.12	4.66	0.61	19.08	18.47	0.00	18.47
13-17	65.00	2.18	1 1/2"	1.91	0.11	10.12	Tee N	1 1/2"	1	0.85	0.85						
							Red 1"	1 1/2"	1	0.52	0.52						
					0.11	10.12	-	-		0.00	1.37	11.49	1.26	18.47	17.21	0.00	17.21
7-13	38.00	1.46	1 1/2"	1.28	0.05	21.78	Tee N	1"	1	0.52	0.52						
							Red 1"	1 1/2"	2	0.52	1.04						
					0.05	21.78	-	-		0.00	1.56	23.34	1.17	17.21	16.04	0.00	16.04
Chequeo 3 al 7	24.00	1.04	1"	2.05	0.20	34.66	CODO 90°	1"	1	0.85	0.85						
							Tee N	1"	1	0.52	0.52						
					0.20	34.66					1.37	36.03	7.21	16.04	8.83	0.00	8.83
1-7	14.00	0.7	1"	1.38	0.10	41.50	CODO 90°	1"	1	0.85	0.85						
							Tee N	1"	1	0.52	0.52						
					0.10	41.50	-	-		0.00	1.37	42.87	4.29	8.83	4.55	0.00	4.55
							-	-				suma	15.45				

Cuadro 10: Cálculo pérdida de presión

Fuente: Mejía y Moreno (2023).

Selección del material de tuberías para aguas fría y calientes

Para las tuberías de las instalaciones sanitarias tanto de aguas frías como para aguas calientes se utilizará el material PVC (Policloruro de Vinilo) procedente de los tubo-sistemas PVC Presión de PAVCO, dichos tubos están diseñados para transportar agua para consumo

humano a presión. Este material ha sido verificado de acuerdo a la ANSI/NSF 61:02 (National Sanitation Foundation: autoridad estadounidense encargada de especificar el grado de contaminantes e impurezas que se pueden usar durante el tratamiento y la distribución en toda la red de suministro de agua), por esto, dicho material garantiza la conservación de la calidad del agua, sin exceder los valores máximos de aluminio, cobre, arsénico, bario, cadmio, cromo, plomo, mercurio, níquel, selenio y plata que establece el decreto 1575 de 2007 (Decreto de sistema de protección y control de la calidad del agua, para prevenir riesgos de salud humana).

Además, la resina de PVC con que se fabrica ha sido certificada de tal manera que el cloruro de vinilo monómero residual es menor a 3,2 mg/Kg. Los tubo-sistemas PVC Presión de PAVCO son fabricados para ser unidos con cemento solvente. También se estima que la vida útil de este material es de 50 años y es un material muy recomendado debido a que es económico y liviano.

Para la unión de las tuberías existe los métodos más usados, la roscada y la soldadura líquida, para este diseño se utilizará la soldadura líquida especialmente para soldar tuberías PVC, y en casos de necesitar hacer una transición de PVC a un material metálico, se emplea el método de rosca.

Ventajas del uso del PVC de Policloruro de vinilo.

- Menores pérdidas de presión: La superficie interior del material es lisa, por lo que disminuye la pérdida por fricción.
- Facilidad de instalación: Consta de unión por medio de soldadura líquida, forma un conjunto homogéneo que desarrolla máxima resistencia en un mínimo de tiempo.
- Resistencia a la corrosión interna y externa: resistencia que posee un material para no ser oxidado ni reducido por cualquier químico.
- Resistentes a la presión.
- Libre de olor, sabor o toxicidad.
- Químicamente inerte.
- Auto extingible

Consideraciones generales para el cálculo del calentador eléctrico para aguas calientes

Para calcular la dotación de agua caliente en viviendas unifamiliares, según la norma sanitaria 4044, va en función del número de dormitorios por vivienda, la dotación diaria

expresada en litros, para más de 5 habitaciones se sumará 80 L/día por cada dormitorio adicional. En la casa hogar donde se diseñará el recorrido de instalaciones de agua caliente, se tiene un total de 11 habitaciones, por lo tanto, se tendrá una dotación de agua caliente de 930L/día.

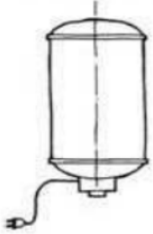
DOTACIÓN DE AGUA CALIENTE EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES..	
NÚMERO DE DORMITORIOS POR VIVIENDA..	DOTACIÓN DIARIA EN LITROS..
1	120
2	250
3	390
4	420
5	450
MÁS DE 5 A RAZÓN DE 80 LITROS/DÍA POR DORMITORIO ADICIONAL..	

Figura 33: Dotación de agua caliente

Fuente: López, Luis (2007)

Luego de esto se procede a determinar el consumo máximo por hora del calentador, para el cual se recomienda para viviendas unifamiliares un séptimo (1/7) de la dotación diaria en litros usando la tabla mostrada en la figura a continuación (ver figura 34), dando un resultado de 133 L/h, que equivale a 35,1 galones/h, por lo que se tomará en cuenta las medidas estándares del mercado para optar por un calentador eléctrico de 35 galones de capacidad, debido a que es más económico que el calentador instantáneo a gas, y cumple con la demanda requerida.

CONSUMO MÁXIMO POR HORA
SE RECOMIENDA PARA VIVIENDAS UNIFAMILIARES Y/O APARTAMENTOS UN SÉPTIMO (1/7) DE LA DOTACIÓN DIARIA EN LITROS..
EJEMPLO:
APARTAMENTO DE (4) DORMITORIOS..
DOTACIÓN DIARIA = 420 LITROS..
CONSUMO MÁXIMO POR HORA = $\frac{420}{7}$ = 60 LITROS/HORA..



CALENTADOR ELÉCTRICO.
SE RECOMIENDA UN EQUIPO CON CAPACIDAD DE CALEFACCIÓN DE 60 LITROS/HORA Y/O 15 GALONES..
1 GALÓN = 3,8 LITROS..

Figura 34: Dotación de agua caliente

Fuente: López, Luis (2007)

4.3.5 Selección del tanque de almacenamiento de agua y la bomba requerida para la distribución de aguas claras

Tanque de almacenamiento de agua

Según la norma sanitaria N°4044 artículo 161, cuando fuere necesario emplear una combinación de tanque bajo, bomba de elevación y estanque elevado, debido a presión insuficiente en el acueducto público, y/o a interrupciones de servicio frecuentes, el volumen utilizable del estanque bajo no será menor de las dos terceras ($2/3$) partes de la dotación diaria y el volumen utilizable del estanque elevado no será menor de la tercera ($1/3$) parte de dicha dotación de (26815.24Lts/día).

CAPACIDAD TANQUE ELEVADO											
	CAPACIDAD DEL TANQUE ELEVADO (1/3 DD):				5094.59						
	RESERVA CONTRA INCENDIO (6,5 L/S x 1hr):				23400.00						
	VOLUMEN DEL CALCULADO:				28494.59						
	VOLUMEN DEL TANQUE SUPERFICIAL:				8494.59						
					10500.00		L				
	TIEMPO DE LLENADO:				4H		14400.00 Seg				
					CAUDAL:		0.73 L/s				
	DIMENSIONES				DIAMETRO:		1 1/2"				
	ALTO		DIAMETRO:		MARCA RECOMENDADA						
	2.31		2.36		Resinca						
RADIO		1.18									
VOLUMEN TANQUE SUPERFICIAL:				10500		L					
						MODELO		ALTURA		DIAMETRO	
						5500		1,27 m		2,36 m	
						7500		1,79 m		2,36 m	
						10500		2,31 m		2,36 m	
						12500		2,83 m		2,36 m	

Cuadro 11: Capacidad del tanque requerido

Fuente: Mejia y Moreno (2023).

Características del tanque de almacenamiento en la cota superior

Con respecto a los resultados obtenidos, se optó por un tanque de almacenamiento de 12.500L para el almacenamiento de aguas claras, por lo que se tomó como referencia el catálogo de tanques de agua de RESINCA para su elección, donde se encuentra el tanque de agua modelo JUMBO de 12.500L ya que se adapta con el diseño planteado por sus dimensiones que son las siguientes:

- **Alto:** 2,83 m

- **Diámetro:** 2,36 m



Figura 35: Tanque de agua modelo JUMBO de 12.500L

Fuente. RESINCA (2023)

Ventajas de los tanques de RESINCA

- Paredes y piso reforzados
- El diseño innovador le permite ser enterrado.
- Resistente a la intemperie.

Bomba requerida para suministrar agua al tanque anteriormente calculado

Como bien se sabe, se requiere de una bomba para suministrar agua clara desde un tanque subterráneo que se encuentra en una cota inferior, hasta llegar al tanque anteriormente calculado de 12500 L ubicado en una cota superior, por lo tanto, primeramente, se determinará la capacidad de la bomba (Q) para 4 horas (14400 segundos) para el tanque elevado a 1/3 de la dotación mediante la siguiente ecuación:

$$Q = \frac{1/3 * DOTACIÓN DIARIA}{14400 segs}$$

Para esta ecuación se debe de conocer cuál es la dotación diaria de la Casa Hogar María Auxiliadora, la cual es de 13240.40Lts/día, obtenido todos los datos se procede a calcular la capacidad de la bomba requerida para este proyecto.

$$Q = \frac{1/3 * 26815.24 Lts/día}{14400 segs} = 0.62 Lts/sg$$

Llegando a obtener como resultado 0.62Lts/sg, que equivale a 37.24Lts/min. Conociendo estos datos, se requiere conocer cuál es la altura dinámica o la carga de bombeo (H) en metros.

$$H = h_s + h + h_{fs} + h_{fd} + 7$$

Donde:

h_s = Altura de succión (1.4m)

h = Altura desde el nivel de la bomba al nivel del tanque, más la altura del tanque (18.3m)

h_{fs} = Perdida en succión y descarga de la bomba (3m)

h_{fd} = Sumatoria de pérdidas desde la salida (4 codos de 45°) (1.02)

7 = Presión en la salida

Dando como resultado una carga de bomba (H) de 30.72m

La bomba a utilizar vendrá del catálogo de PEARL, son bombas centrífugas estadounidenses, capaces de bombear u otros líquidos. Para saber el HP de la bomba a utilizar, nos guiaremos del gráfico de curvas de prestaciones hidráulicas para las bombas de PEARL, conociendo el caudal en L/min (37.24L/min) y la altura dinámica (30.72m)

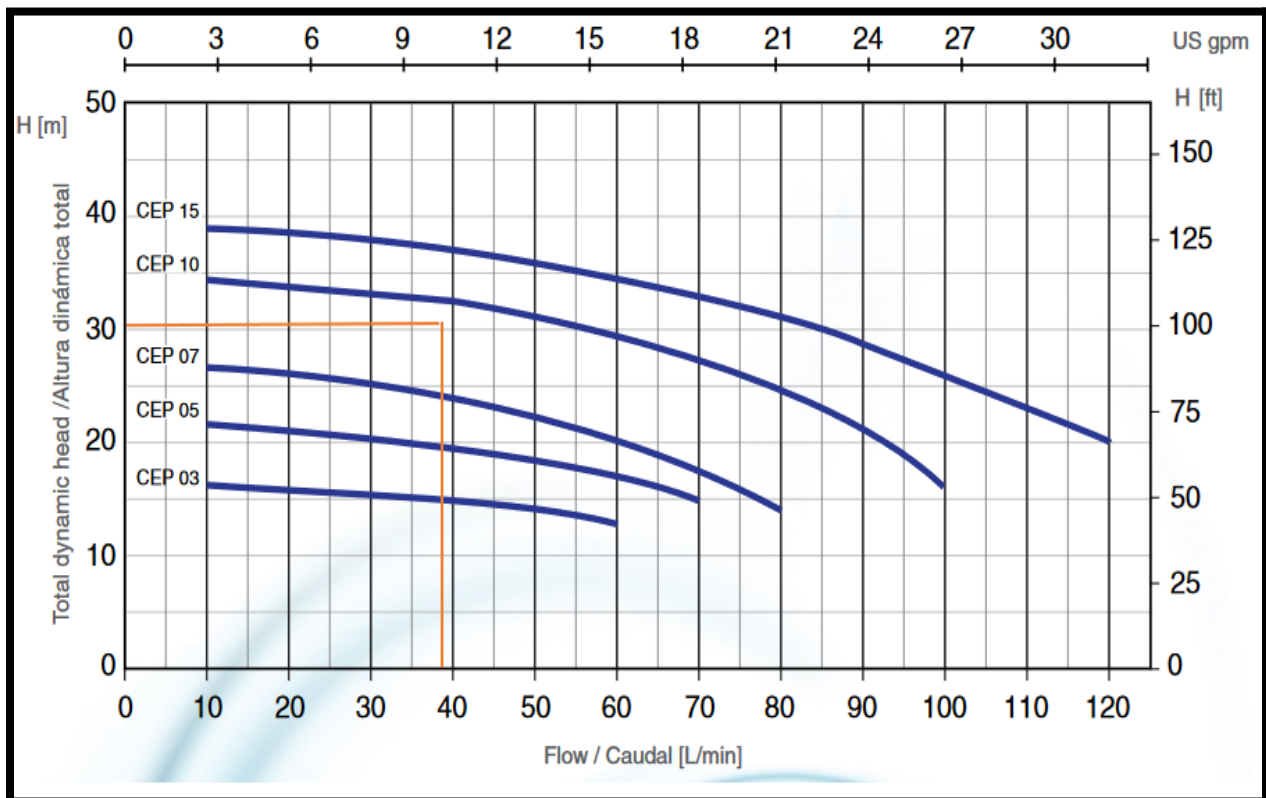


Gráfico 3: Curvas de prestaciones hidráulicas

Fuente. PEARL (2023)

MODEL MODELO	POWER POTENCIA	
	KW	HP
CEP 03	0.25	0.33
CEP 05	0.37	0.5
CEP 07	0.5	0.7
CEP 10	0.75	1.0
CEP 15	1.1	1.5



Figura 36: Datos de prestaciones hidráulicas

Fuente. PEARL (2023)

Resultado: Se emplea una bomba monofásica, de marca PEARL, modelo CEP10 con una potencia de 1HP, 100/220V, 3500 rpm, 60Hz, con conexiones 1" a 1" roscada, altura máxima (H) de 35m, peso 13Kg, con soporte de motor en aluminio y protector térmico incorporado.

Selección del material de tubería para el tramo de alimentación del tanque elevado

Para la conducción del agua clara por bombeo desde el tanque subterráneo ubicado en una cota menor hasta el tanque de almacenamiento de agua con capacidad de 12.500L ubicado en la cota mayor, el material que se seleccionará para ese tramo de tubería será los tubos lisos PEAD (Polietileno de alta densidad). Estos tubos son utilizados para redes de agua potable, sistema contra incendios, redes de agua residual, entre otros.

Ventajas del uso del PEAD de Polietileno de alta densidad.

- Superficie interior lisa que mantiene libre de sedimentos a la tubería.
- Resistencia a la abrasión.
- Es un material ligero, de fácil transportación e instalación.
- Larga vida útil (50 a 100 años).
- Instalación fácil y económica.
- Resistente a impactos, y por ser flexible es resistente a movimientos del suelo y a la actividad sísmica
- La unión de las tuberías mediante termofusión o electrofusión.

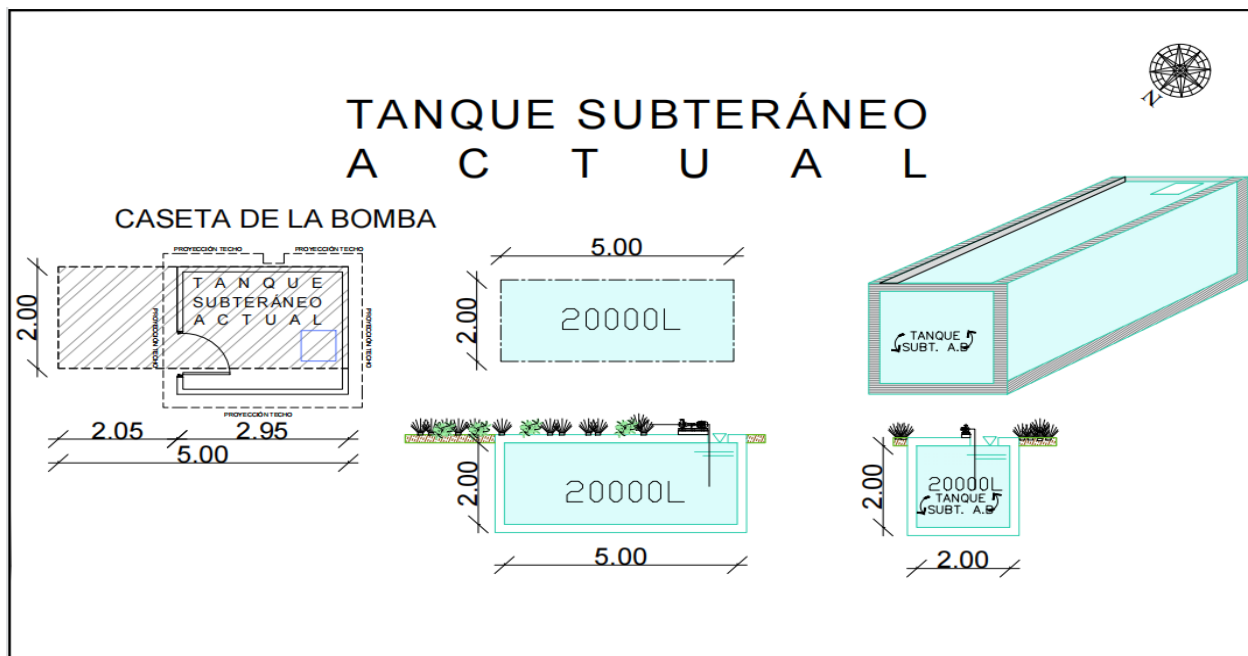
The diagram illustrates a water supply system layout. Key components include:

- TANQUE CILINDRICO DE 12500L**: A cylindrical tank at an elevation of **508 msnm**.
- ESTANQUE SUBTERRÁNEO ACTUAL DE 20000L**: A subterranean tank at an elevation of **492.55 msnm**.
- NIVEL 7**: N.P.T +18.19
- NIVEL 6**: N.P.T +11.39
- NIVEL 5**: N.P.T +10.79
- NIVEL 4**: N.P.T +10.04
- NIVEL 3**: N.P.T +9.14
- NIVEL 2**: N.P.T +8.69
- NIVEL 1**: N.P.T +2.70

Distances along the network are marked as follows:

- 2.36
- 21.97
- 6.77
- 3.54
- 11.77
- 20.14
- 2.43
- 17.53
- 1.47

Fuente. Elaboración propia (2023)



Fuente. Elaboración propia (2023)

4.3.6 Diseño de las instalaciones pluviales para la recolección de aguas de lluvia.

Los sistemas de recolección de aguas de lluvia no son más que el ingenio de la recolección y el almacenamiento de aguas de lluvia para posteriormente aprovecharse de este recurso. Existen diferentes métodos para la recolección de aguas de lluvia, algunos que son para priorizar su uso para el riego de zonas ajardinadas, como otras que son para usos domésticos, o mixtas, como pueden ser:

- Microcaptación: Este sistema de captación de aguas pluviales consiste en captar el agua de lluvia que, por escorrentía, pasa sobre la superficie del terreno, hasta llegar a la zona de cultivo (método usado para el riego de zonas ajardinadas).
- Microcaptación: Es un sistema de captación de aguas de lluvia similar al de Microcaptación, solo que se aplica en áreas más grandes. (método usado para el riego de zonas ajardinadas).
- Captación de agua de lluvia en techos de viviendas y/o otras estructuras impermeables: Esta es la técnica más utilizada para la recolección de aguas de lluvia, se trata de recolectar dichas aguas a través de la escorrentía producida en los techos de las estructuras. Para el aprovechamiento del agua de lluvia en este método, se utiliza especialmente para usos domésticos, y en algunos casos para el riego de zonas ajardinadas.

En el presente proyecto se tiene como objetivo beneficiar a los usuarios de la Casa Hogar María Auxiliadora mediante la recolección de las aguas de lluvia para posteriormente aprovecharse de este recurso indispensable, con el objetivo de poder reducir o sustituir el consumo de agua potable del suministro municipal que frecuentemente escasea en la zona de La Josefina II. Donde se emplea el método de captación de agua de lluvia en techos de viviendas y/o otras estructuras impermeables, método que consiste en recolectar las aguas pluviales mediante el uso de canaletas u otras superficies impermeables.

Para ello se debe de conocer la precipitación de la zona de estudio, el área y pendiente del techo donde se pretende instalar dichas canaletas y bajantes de aguas pluviales, está dirigirá el agua pluvial hacia los tanques de almacenamiento por gravedad, con la finalidad de que sea reutilizada dicha agua. Estas canaletas estarán ubicadas en el bajo alero del techo para la conducción y recolección de aguas pluviales, y los tanques de almacenamiento estarán ubicados en una posición cercana a los bajantes para evitar largos recorridos de tuberías.

El sistema de recolección de aguas pluviales estará destinado a ubicarse en los techos de la edificación de la Casa Hogar, donde cuenta con diferentes tipos de techos, pendientes, y material del techo. Algunos techos cuentan con tejas de arcilla, otros techos están hechos con material zinc, y unos son de concreto (losas). (Ver Plano 13, Apéndice D).

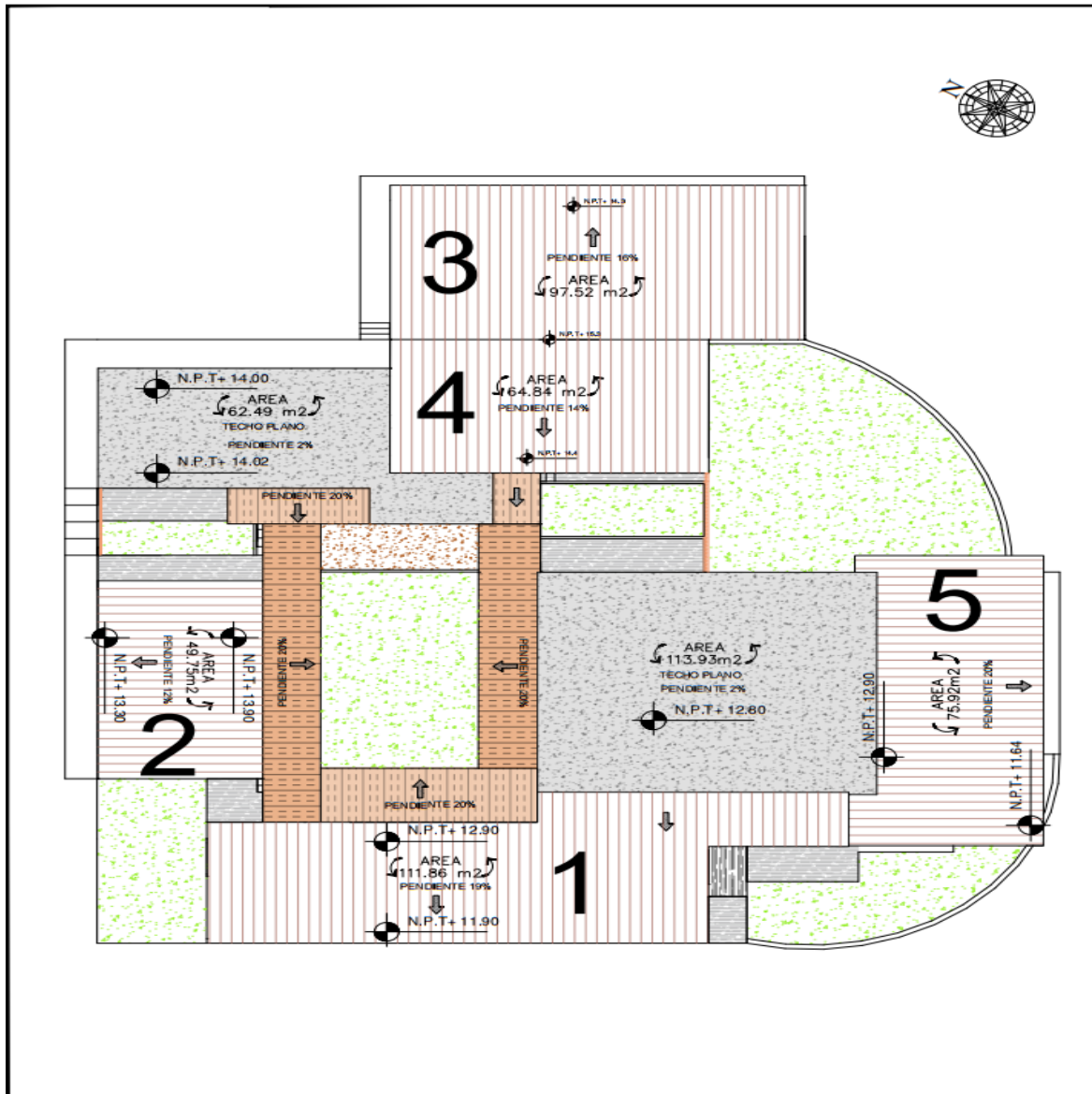


Figura 39: Plano planta techo de la Casa Hogar.

Fuente: Elaboración propia (2023).

Para empezar primero se deben determinar algunos criterios importantes que se deben tomar en cuenta antes de realizar el diseño del sistema de recolección de aguas de lluvia y de la selección de los diámetros de las canaletas y bajantes, y de cuál será la capacidad de los tanques de almacenamiento de agua, como pueden ser:

- El objetivo principal por el cual se recolecta el agua de lluvia (uso doméstico, riego de zonas ajardinadas, entre otros).
- La pendiente y el área de captación a usarse para la recolección del agua (techos o suelo).
- La precipitación en la zona de estudio.
- El volumen de agua captado en el techo de la edificación.
- Los costos de construcción del sistema de recolección de aguas de lluvia.

Tomando en cuenta estos criterios, se llevó a cabo el siguiente diseño de las instalaciones pluviales. (Ver Plano 14, Apéndice D).

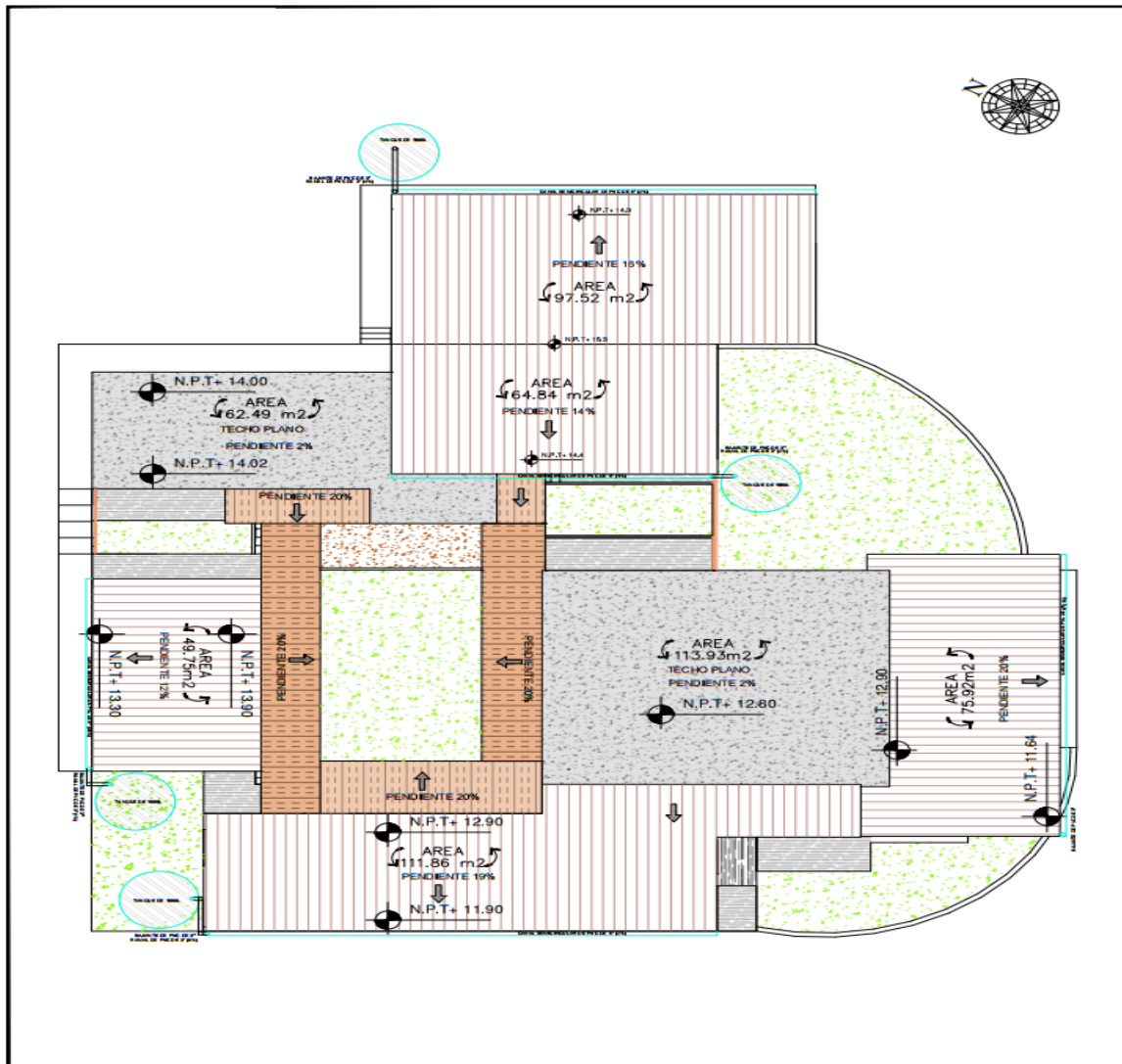


Figura 40: Diseño de las instalaciones pluviales.

Fuente: Elaboración propia (2023).

Teniendo listo el diseño, ahora se deberá determinar cuáles serán los diámetros de las canaletas, bajantes y ramales a usar, como a su vez cuál será la capacidad del tanque que almacenará el agua de lluvia.

4.3.6.1 Tanque de almacenamiento de agua de lluvia

Primero se deberá conocer el volumen de agua de lluvia que logra captar cada techo de la Casa Hogar, en donde se pretenden instalar las instalaciones pluviales para la recolección de aguas de lluvia (Ver figura #). Este dato será obtenido mediante la siguiente ecuación:

$$Ai = \frac{Ppi * Ce * Ac}{1000}$$

Donde:

Ai: Oferta mensual de agua captado en el techo (m^3)

Ppi: Precipitación (Lts/m^2) donde ($mm = Lts/m^2$)

Ce: Coeficiente de escorrentía

Ac: Área de captación (m^2)

Donde el coeficiente de escorrentía (Ce) se determinará según el material del techo de la edificación.

- calamina metálica	0.9
- tejas de arcilla	0.8 - 0.9
- madera	0.8 - 0.9
- paja	0.6 - 0.7

Se realizarán en total de 5 sistema de captación de aguas de lluvia para los techos 1 (111.86m²), 2 (49.75m²), 3 (97.52m²), 4 (64.84m²) y 5 (75.92m²). Donde se pueden ver enumeradas en el plano planta techo. (Ver figura #). Se realizará el cálculo del volumen captado de agua para los techos anteriormente mencionados. Para ello se necesitará de los siguientes datos: Área del techo, precipitación en Lts/m² de cada mes y el coeficiente de escorrentía.

AGUA DE LLUVIA CAPTADA POR EL TECHO 1						
Mes	Área (m ²)	Ce	Ppi(Lt/m ²)	Ai(m ³ /mes)	Ai(m ³ /día)	Ai(L/h)
ENERO	111,86	0,9	4,05	0,41	0,014	0,57
FEBRERO	111,86	0,9	5,67	0,57	0,019	0,79
MARZO	111,86	0,9	12,49	1,26	0,042	1,75

ABRIL	111,86	0,9	54	5,44	0,181	7,55
MAYO	111,86	0,9	133,95	13,49	0,450	18,73
JUNIO	111,86	0,9	151,97	15,30	0,510	21,25
JULIO	111,86	0,9	151,11	15,21	0,507	21,13
AGOSTO	111,86	0,9	159,89	16,10	0,537	22,36
SEPTIEMBRE	111,86	0,9	135,02	13,59	0,453	18,88
OCTUBRE	111,86	0,9	122,28	12,31	0,410	17,10
NOVIEMBRE	111,86	0,9	53,62	5,40	0,180	7,50
DICIEMBRE	111,86	0,9	27,44	2,76	0,092	3,84

Cuadro 12: Agua de lluvia captada en el techo 1.

Fuente: Mejía y Moreno (2023).

AGUA DE LLUVIA CAPTADA POR EL TECHO 2						
Mes	Área (m2)	Ce	Ppi(Lt/m2)	Ai(m3/mes)	Ai(m3/día)	Ai(L/h)
ENERO	49,75	0,9	4,05	0,18	0,006	0,25
FEBRERO	49,75	0,9	5,67	0,25	0,008	0,35
MARZO	49,75	0,9	12,49	0,56	0,019	0,78
ABRIL	49,75	0,9	54	2,42	0,081	3,36
MAYO	49,75	0,9	133,95	6,00	0,200	8,33
JUNIO	49,75	0,9	151,97	6,80	0,227	9,45
JULIO	49,75	0,9	151,11	6,77	0,226	9,40
AGOSTO	49,75	0,9	159,89	7,16	0,239	9,94
SEPTIEMBRE	49,75	0,9	135,02	6,05	0,202	8,40
OCTUBRE	49,75	0,9	122,28	5,48	0,183	7,60
NOVIEMBRE	49,75	0,9	53,62	2,40	0,080	3,33
DICIEMBRE	49,75	0,9	27,44	1,23	0,041	1,71

Cuadro 13: Agua de lluvia captada en el techo 2.

Fuente: Mejía y Moreno (2023).

AGUA DE LLUVIA CAPTADA POR EL TECHO 3						
Mes	Área (m2)	Ce	Ppi(Lt/m2)	Ai(m3/mes)	Ai(m3/día)	Ai(L/h)
ENERO	97,52	0,9	4,05	0,36	0,012	0,49
FEBRERO	97,52	0,9	5,67	0,50	0,017	0,69
MARZO	97,52	0,9	12,49	1,10	0,037	1,52
ABRIL	97,52	0,9	54	4,74	0,158	6,58
MAYO	97,52	0,9	133,95	11,76	0,392	16,33
JUNIO	97,52	0,9	151,97	13,34	0,445	18,53
JULIO	97,52	0,9	151,11	13,26	0,442	18,42
AGOSTO	97,52	0,9	159,89	14,03	0,468	19,49
SEPTIEMBRE	97,52	0,9	135,02	11,85	0,395	16,46

OCTUBRE	97,52	0,9	122,28	10,73	0,358	14,91
NOVIEMBRE	97,52	0,9	53,62	4,71	0,157	6,54
DICIEMBRE	97,52	0,9	27,44	2,41	0,080	3,34

Cuadro 14: Agua de lluvia captada en el techo 3.

Fuente: Mejía y Moreno (2023).

AGUA DE LLUVIA CAPTADA POR EL TECHO 4						
Mes	Área (m2)	Ce	Ppi(Lt/m2)	Ai(m3/mes)	Ai(m3/día)	Ai(L/h)
ENERO	64,84	0,9	4,05	0,24	0,008	0,33
FEBRERO	64,84	0,9	5,67	0,33	0,011	0,46
MARZO	64,84	0,9	12,49	0,73	0,024	1,01
ABRIL	64,84	0,9	54	3,15	0,105	4,38
MAYO	64,84	0,9	133,95	7,82	0,261	10,86
JUNIO	64,84	0,9	151,97	8,87	0,296	12,32
JULIO	64,84	0,9	151,11	8,82	0,294	12,25
AGOSTO	64,84	0,9	159,89	9,33	0,311	12,96
SEPTIEMBRE	64,84	0,9	135,02	7,88	0,263	10,94
OCTUBRE	64,84	0,9	122,28	7,14	0,238	9,91
NOVIEMBRE	64,84	0,9	53,62	3,13	0,104	4,35
DICIEMBRE	64,84	0,9	27,44	1,60	0,053	2,22

Cuadro 15: Agua de lluvia captada en el techo 4.

Fuente: Mejía y Moreno (2023).

AGUA DE LLUVIA CAPTADA POR EL TECHO 5						
Mes	Área (m2)	Ce	Ppi(Lt/m2)	Ai(m3/mes)	Ai(m3/día)	Ai(L/h)
ENERO	75,92	0,9	4,05	0,28	0,009	0,38
FEBRERO	75,92	0,9	5,67	0,39	0,013	0,54

MARZO	75,92	0,9	12,49	0,85	0,028	1,19
ABRIL	75,92	0,9	54	3,69	0,123	5,12
MAYO	75,92	0,9	133,95	9,15	0,305	12,71
JUNIO	75,92	0,9	151,97	10,38	0,346	14,42
JULIO	75,92	0,9	151,11	10,33	0,344	14,34
AGOSTO	75,92	0,9	159,89	10,92	0,364	15,17
SEPTIEMBRE	75,92	0,9	135,02	9,23	0,308	12,81
OCTUBRE	75,92	0,9	122,28	8,36	0,279	11,60
NOVIEMBRE	75,92	0,9	53,62	3,66	0,122	5,09
DICIEMBRE	75,92	0,9	27,44	1,87	0,062	2,60

Cuadro 16: Agua de lluvia captada en el techo 5.

Fuente: Mejía y Moreno (2023).

Se ubicará tanques de almacenamiento cercano a la edificación con el objetivo de no usar tramos largos para los bajantes que conectaran con dichos tanques. Tomando en cuenta el mes de AGOSTO, que es el mes donde se registra la mayor precipitación, cuenta con un caudal en los techos entre 0,537 m³/día y 0,239 m³/día, que equivale a 537 y 239 litros por día. Por lo que son ideales a usar tanques de almacenamiento con capacidad entre 500 L a 1000 L. Para este caso se emplea tanques de almacenamiento de 1000 L de RESINCA con medidas de 1.43 m de alto, 1.24 diámetro superior y 0.91 diámetro inferior. (Ver figura 41).



Figura 41: Súper Tanque Cónico de 1000L

Fuente: RESINCA (2023).

4.3.6.2 Canaletas, bajantes y ramales

Siguiendo con lo establecido en la Norma de la Gaceta Oficial N°4.044, Artículo 459:

“La capacidad de drenaje de los elementos del sistema de recolección y conducción de lluvia, se calculará en función de la proyección horizontal de las áreas drenadas; de la intensidad, frecuencia y duración de las lluvias que ocurran en la respectiva localidad y de las características y especificaciones de los mismos”. (p. 91).

Seguidamente en el artículo 464 decreta que, “cuando para la recolección de las aguas de lluvia de los techos, se proyecten canales semi-circulares, su capacidad se determinará de acuerdo con lo indicado en el artículo 459 y en función de la pendiente de la canal” (p. 92). Utilizando la Tabla 46 de áreas máximas de proyección horizontal en metros cuadrados (m²) que pueden ser drenadas por canales semi-circulares de diferentes diámetros e instaladas con distintas pendientes, (Ver figura 42). Donde se asumió la intensidad de lluvia de 150 mm/h por el promedio entre las 5 mayores precipitaciones.

Diámetros de canal		Áreas máximas de proyección horizontal drenadas (metros cuadrados)			
Cms.	Pulgadas	0,5	Pendiente 1%	2%	4%
7,62	3	11	15	20	30
10,16	4	22	32	45	63
12,70	5	39	55	78	110
15,24	6	60	84	119	172
17,78	7	86	121	171	242
20,32	8	123	173	247	347
25,40	10	223	316	446	620

Figura 42: Tabla 46 para canaletas.

Fuente: Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 4.044 Extraordinaria (1988)

CANALETAS PARA LOS TECHOS PARA UNA INTENSIDAD DE LLUVIA DE 150mm/hora				
N° Techo	Área (m2)	Pendiente del canal	Diámetro del canal	
			Pulgada	Cms
1	111,86	2%	6"	15,24
2	49,75	0,5%	6"	15,24
3	97,52	2%	6"	15,24
4	64,84	1%	6"	15,24
5	75,92	1%	6"	15,24

Cuadro 17: Canaletas para techos

Fuente: Mejía y Moreno (2023).

Posteriormente, siguiendo el artículo 466, se empleará para los bajantes la Tabla 47 de áreas máximas de proyección horizontal en metros cuadrados (m2) que pueden ser drenadas por bajantes de aguas de lluvia de diferentes diámetros para varias intensidades de lluvia, (Ver figura 43). Donde se asumió la intensidad de lluvia de 150 mm/h por el promedio entre las 5 mayores precipitaciones.

Diámetro del bajante		Intensidades de lluvia (mm/hora)					
		50	75	100	125	150	200
Cms.	Pulg.	Áreas máximas de proyección horizontal drenadas (M2)					
5,08	2	140	90	65	50	45	30
6,35	2 1/2	240	160	120	100	80	60
7,62	3	400	270	200	160	135	100
10,16	4	850	570	425	340	285	210
12,70	5	1.600	1.070	800	640	535	400
15,24	6	2.510	1.670	1.250	1.000	835	630
20,32	8	5.390	3.590	2.690	2.155	1.759	1.350

Figura 43: Tabla 47 para bajantes

Fuente: Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 4.044 Extraordinaria (1988)

BAJANTES DE AGUA DE LLUVIA PARA UNA INTENSIDAD DE 150mm/hora			
N° Techo	Área (m2)	Diámetro del canal	
		Pulgada	Cms.
1	111,86	3"	7,62
2	49,75	3"	7,62
3	97,52	3"	7,62
4	64,84	3"	7,62
5	75,92	3"	7,62

Cuadro 18: Bajantes

Fuente: Mejía y Moreno (2023).

Por último, para el ramal que terminará de conducir el agua de lluvia hasta el tanque será a través de un ramal, siguiendo lo que dicta el artículo 467, los bajantes de aguas de lluvia presentan cambio de dirección de más de 45 grados con la vertical, el diámetro de la parte inclinada del cambio de dirección se calculará como un ramal, siguiendo la Tabla 48, áreas máximas de proyección horizontal en metros cuadrados (m2) que pueden ser drenadas por ramales, instalados con varias pendientes, (Ver figura 44).

Diámetro del ramal conducto o cloacas		Áreas máximas de proyección horizontal drenadas (metros cuadrados) Pendientes			
Cms.	Pulgadas	1%	2%	4%	6%
7,62	3	50	70	100	120
10,16	4	115	165	235	285
12,70	5	205	290	415	505
15,24	6	330	470	665	815
20,32	8	710	1.010	1.425	1.755
25,40	10	1.280	1.810	2.565	3.140
30,48	12	2.060	2.910	4.125	5.050
38,10	15	3.685	5.200	7.370	9.025

Figura 44: Tabla 48 para ramales

Fuente: Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 4.044 Extraordinaria (1988)

RAMALES, CONECTADAS A LOS BAJANTES PARA LA RECOLECCIÓN DE AGUA DE LLUVIA, INTENSIDAD DE 150mm/hora			
N° Techo	Área (m2)	Pendiente del canal	Diámetro del canal

			Pulgada	Cms
1	111,86	6%	3"	7,62
2	49,75	1%	3"	7,62
3	97,52	4%	3"	7,62
4	64,84	2%	3"	7,62
5	75.92	4%	3"	7,62

Cuadro 19: Ramales

Fuente: Mejía y Moreno (2023).

Nota: El techo 5 es el único que no contará como recolectar aguas de lluvia para su aprovechamiento, si no que se diseñó con el fin de que, por ser un techo grande, esta pueda conducir el agua de lluvia de manera segura hasta el suelo al utilizar las canaletas y bajantes, así previniendo humedad y daños estructurales. Esto es debido a que, en los alrededores de la instalación pluvial de este techo, no cuenta con un suelo recto de 180°, por lo que su uso será solo drenar el agua de lluvia hasta el suelo.

¿Ahora bien, en caso de que los tanques de almacenamiento de agua de lluvia lleguen a llenarse hasta su máxima capacidad, que sucederá con el salto hidráulico restante de las aguas de lluvia?

Para evitar que el agua de lluvia rebose del tanque de almacenamiento, se deberá añadir una segunda tubería en la parte superior del tanque, que servirá como un medidor de llenado, está evitará que el agua de lluvia siga subiendo, manteniéndose siempre en el mismo nivel. (Ver figura 45)

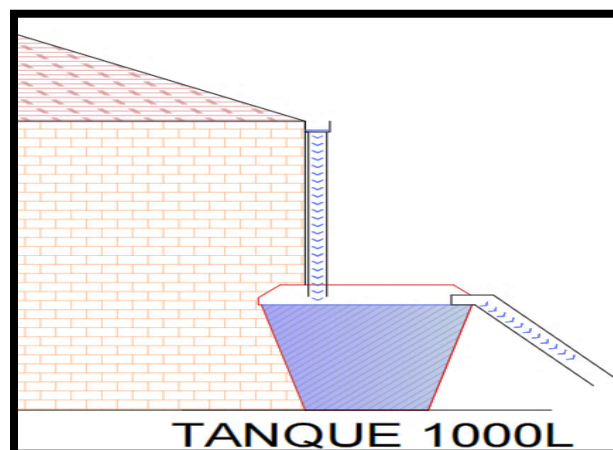


Figura 45: Sistema de drenaje para un tanque lleno

Fuente: Elaboración propia (2023).

Para el agua sobrante se deberá canalizar, drenando en dirección al canal natural existente en la parcela de la Casa Hogar María Auxiliadora. Utilizando largos ramales de tubería para drenar el agua de lluvia restante, utilizando tuberías PVC. Mediante el siguiente diseño de drenaje de aguas de lluvia. (Ver Plano 15, Apéndice D)

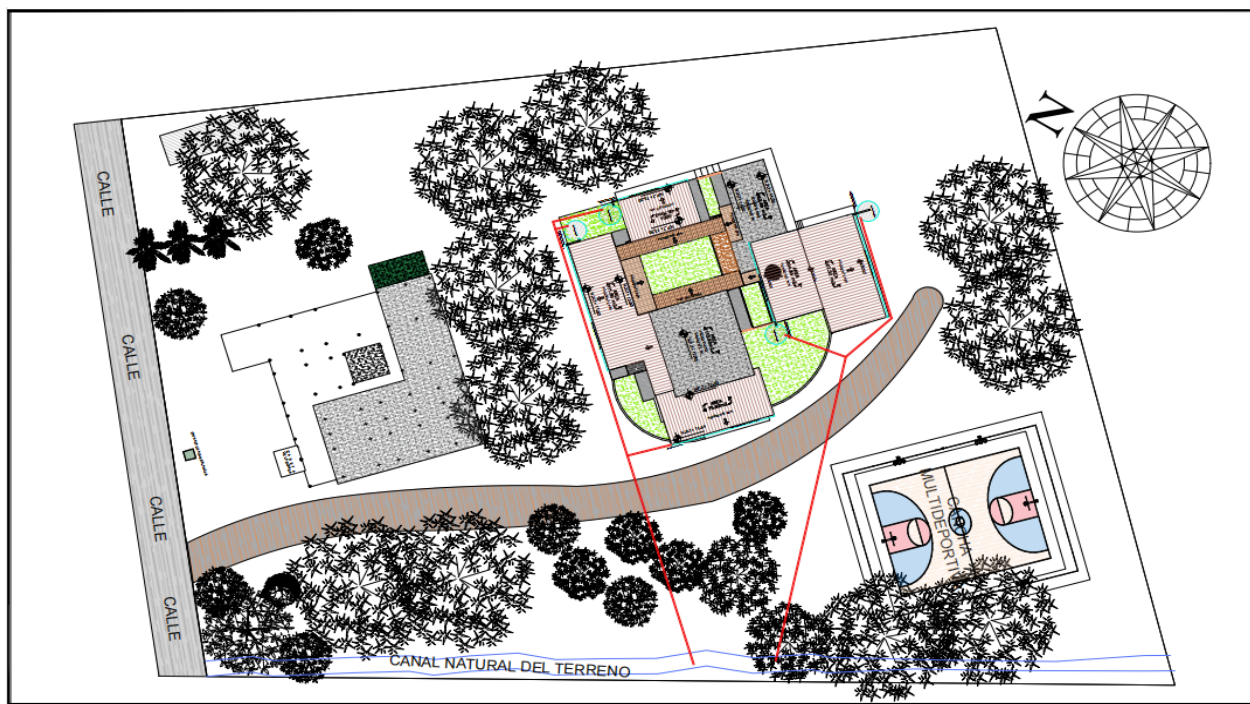


Figura 46: Plano del sistema de drenaje para tanque lleno

Fuente: Elaboración propia (2023).

Para el cálculo de los ramales y conocer su diámetro, se sumará las áreas de los techos por grupos según en cual ramal va a drenar el agua de lluvia, seguidamente para el diámetro de estas tuberías, se determinará implementando la Tabla 48 de la Gaceta Oficial N°4044 (Ver figura 44).

RAMAL 1 PARA EL DRENAJE DEL AGUA DE LLUVIA EN TECHOS 1 Y 2				
N° Techo	Área (m2)	Pendiente del canal	Diámetro del canal	
			Pulgada	Cms
1	111.86	2%%	4"	10.16
2	49.75			
Total	161.61			

Cuadro 20: Ramal 1 drenaje agua de lluvia

Fuente: Mejía y Moreno (2023).

RAMAL 2 PARA EL DRENAJE DEL AGUA DE LLUVIA EN TECHOS 3, 4 Y 5				
N° Techo	Área (m ²)	Pendiente del canal	Diámetro del canal	
			Pulgada	Cms
3	97.52	6%	4"	10.16
4	64.84			
5	75.92			
Total	238.28			

Cuadro 21: Ramal 2 drenaje agua de lluvia

Fuente: Mejia y Moreno (2023).

4.4 Fase IV: Estudio de la factibilidad, técnica, social, operativa, ambiental y estimación de costos del proyecto.

4.4.1 Factibilidad técnica

Se refiere a la disposición de recursos necesarios, como equipos, herramientas, conocimientos, habilidades, experiencia, entre otros. Algunos recursos que son necesarios para llevar a cabo las actividades que se requieren para un proyecto, en caso de no poseer estos recursos, está la posibilidad de generarlos o crearlos en un tiempo requerido para el proyecto y luego implementarlo.

En este caso la factibilidad técnica consistió en realizar un análisis de todos y cada uno de los componentes y recursos que puedan existir, lo que podría generar una efectividad en el mejoramiento del sistema de diseño de las instalaciones sanitarias y pluviales. En este sentido para las instalaciones pluviales se quiere llevar a cabo la realización de un sistema de canaletas para aprovechar el uso de las aguas de lluvias para diferentes usos como lo podrían ser:

- Uso doméstico.
- Riego de los jardines.

4.4.2 Factibilidad social

Es aquel análisis que nos sirve como una herramienta eficaz para asignar de manera eficiente los recursos y mejorar el bienestar social, al identificar los proyectos socialmente rentables de aquellos que no lo son. Evaluar la factibilidad social de un proyecto es hacer énfasis en el impacto social del mismo, este tipo de análisis tiene como objetivo buscar la satisfacción de las necesidades humanas materiales. Aquí se analizará la población afectada, sus impactos (beneficios o perjuicios) y su relación con las variables económicas.

Mediante la implementación de un buen diseño de instalaciones pluviales y sanitarias se quiere lograr en la Casa Hogar una mejora en la distribución de tuberías que logre suministrar agua de manera adecuada, que logre satisfacer las expectativas de los usuarios que hagan vida y se desarrollen en esta localidad de manera positiva, puesto a que la mayoría de estos habitantes son niños, niñas y adolescentes que poco a poco se irán formando en estas instalaciones para que de este modo se les pueda dar una mejor calidad de vida en la casa hogar María Auxiliadora. Procurando una sostenibilidad social mediante la implementación del presente proyecto propuesto.

4.4.3 Factibilidad operativa

Se puede definir como toda aquella área encargada de examinar y analizar todos aquellos recursos referentes al personal que se tiene para realizar un proyecto determinado. Donde el personal debe de estar capacitado para el proyecto a llevar a cabo, es necesario tener una buena organización de todo el equipo de trabajo, donde deben determinar cuáles serán las responsabilidades de cada uno que tendrá dentro de un proyecto, con el fin de desarrollar la obra de manera exitosa.

4.4.4 Factibilidad ambiental

Se trata de un estudio previo de la zona de estudio en donde se requiere desarrollar la actividad, obra o proyecto, donde se dará como prioridad el cuidado del medio ambiente y sus factores físicos, con esto se podrá determinar si el proyecto es factible o no, cumpliendo con todas las legislaciones vigentes sobre el cuidado del medio ambiente.

En el presente proyecto desarrollado se buscó cumplir con los objetivos planteados para el beneficio de los usuarios de la Casa Hogar María Auxiliadora, pero no se dejó pasar por alto que todo proyecto debe tomar en cuenta los impactos ambientales que pueden transcurrir durante la obra. Para ello se eligió el material de PAVCO (Policloruro de Vinilo), que es un material que no tiene impacto en el ambiente, como también se siguió la guía EDGE para el diseño de las instalaciones, buscando la manera de reducir el consumo del agua y de los recursos materiales de construcción, con el objetivo de que la obra sea una construcción verde (Construcción sostenible usando materiales no tóxicos, limitando los impactos negativos en el medio ambiente).

4.4.5 Estimación de costos del proyecto

Esta se refiere a una estimación aproximada o el aproximado del costo que se requiere para la elaboración de un proyecto, negocio, entre otros. Es indispensable que dicha propuesta se

acompañe de una investigación, que demuestre su factibilidad o posibilidad de realización. Esto nos permite predecir si es factible la realización de un diseño de instalaciones sanitarias y pluviales en la casa hogar María Auxiliadora, con la alternativa de poder mejorar el sistema de la red de abastecimiento que pueda surtir a esta localidad, aprovechando al máximo los beneficios que puede ofrecer dicha mejora en la Casa Hogar. (Ver Apéndice E)

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Ubicación:

Contratante: RM

PRESUPUESTO

Part No.	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total Bs.
E6 - INSTALACIONES SANITARIAS Y ESPECIALES					
1	E611 S/C TUBERIA AGUAS BLANCAS, DE PVC, DIAMETRO 1/2 plg. INCLUYE CONEXIONES	m	99.00	29.06	2,876.94
2	E611 S/C TUBERIA DE AGUAS CLARAS DE PVC ASTM D= 3/4" (19 mm) EMBUTIDA O ENTERRADA. INCLUYE CONEXIONES	m	7.50	26.54	199.05
3	E611 S/C TUBERIA DE AGUAS CLARAS, DE PVC ASTM, DIAMETRO 1 plg (25 mm) EMBUTIDO O ENTERRADO. INCLUYE CONEXIONES	m	153.00	40.95	6,265.35
4	E611031038 TUBERIA AGUAS CLARAS, DE PVC, DIAMETRO 1 1/2 plg (38 mm), ASTM, EMBUTIDA O ENTERRADA. INCLUYE CONEXIONES	m	37.15	54.53	2,025.79
5	E611031051 TUBERIA AGUAS CLARAS, DE PVC, DIAMETRO 2 plg (51 mm), ASTM, EMBUTIDA O ENTERRADA. INCLUYE CONEXIONES	m	26.73	68.12	1,820.85
6	E611091013 TUBO DE AGUAS CLARAS, DE PVC ASTM, DIAMETRO 1/2 plg (13 mm) PARA AGUA CALENTE. EMBUTIDO O ENTERRADO. INCLUYE CONEXIONES	m	65.35	40.57	2,651.25
7	E611091013 TUBO DE AGUAS CLARAS, DE PVC ASTM, DIAMETRO 3/4 plg (13 mm) PARA AGUA CALENTE. EMBUTIDO O ENTERRADO. INCLUYE CONEXIONES	m	25.43	43.54	1,107.22
8	E611091013 TUBO DE AGUAS CLARAS, DE PVC ASTM, DIAMETRO 1 plg (13 mm) PARA AGUA CALENTE. EMBUTIDO O ENTERRADO. INCLUYE CONEXIONES	m	32.27	50.34	1,624.47
9	S/C SUMINISTRO DE VAIVIJA DE COMPUERTA DE 1 1/2"	und	1.00	126.50	126.50
10	E614082076 TUBERIA AGUAS PLUVIALES, DE PVC PESADO, E= 3.2 mm, DIAMETRO 3 plg (76 mm)	m	14.00	36.10	505.40
11	E614182102 TUBERIA AGUAS PLUVIALES, DE PVC PESADO, E= 3.2 mm, DIAMETRO 4 plg (102 mm)	m	142.50	37.22	5,303.85
12	E614 S/C SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACION DE CANAL DE AGUA DE LLUVIA DE PVC DE DIAMETRO 6 plg	m	63.70	35.76	2,277.91
13	E611 S/C SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PEAD DIAM= 1 1/2"	m	102.10	46.12	4,708.85
14	E667221251 S/T/A DE CALENTADOR ELECTICO DE CAPACIDAD = 120 LITROS	pza	1.00	1,018.77	1,018.77
15	E7 S/C S/T/C BOMBA CENTRIFUGA Modelo: CEP 10F16S Potencia: 1 HP, Caudal (Q) máximo: 100 l/min, Altura máxima (H): 35 m, Altura máxima de succión: 7 m, Voltaje: 110/220 V., MOTOR 1HP. INCLUYE BASES DE CONCRETO H=15 cm, 800x600x150 mm	und	1.00	533.05	533.05
16	ES/C SUMINISTRO TRANSPORTE Y COLOCACION DE TANQUE DE POLIETILENO DE CAPACIDAD 12500 LITROS	und	1.00	1,516.58	1,516.58
17	ES/C SUMINISTRO TRANSPORTE Y COLOCACION DE TANQUE DE POLIETILENO DE CAPACIDAD 1000 LITROS	und	4.00	719.63	2,878.52
18	ES/C LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE TANQUE SUB-TERRANEO CON CAPACIDAD MENOR DE 20.000 lts	sg	1.00	706.20	706.20
				Subtotal Bs. :	38,146.55
				IVA 16 % Bs. :	6,103.45
				Total Presupuesto Bs. :	44,250.00

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 1

Fecha: 4/17/2023

Descripción: TUBERIA AGUAS BLANCAS, DE PVC, DIAMETRO 1/2 plg. INCLUYE CONEXIONES

Rendimiento: 40.000000

Código: E611 S/C

Unidad: m

Cantidad: 99.00

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	TUBO PVC A.B. D=1/2" ISO	m	1.0000	5.00	3.70	3.89
2	CONEXION TUBERIA PVC D= 1/2" A.B.	pza	1.0000	0.00	0.30	0.30
3	COSTO AGREG. TUB Y ACCES. MAX 50 KM	m	1.0000	0.00	0.15	0.15
4	PERMATEX (1/8 DE GALON)	und	0.0600	5.00	8.50	0.54
Total Materiales Bs.:						4.88

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
1	EQUIPO TIPO PLOMERIA (H.G.)	1.00	1.000000	8.00	8.00
2	ROSCADORA MANUAL	1.00	1.000000	3.60	3.60
3	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.25	0.003854	58,000.00	55.88
Total Equipos Bs.:					67.48
Costo Unitarios Equipos Bs.:					1.69

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO PLOMERO DE 1RA -N7	0.25	6.50	1.50	1.63	0.38
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	2.00	3.50	1.50	7.00	3.00
4	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON) -N4	0.25	4.50	1.50	1.13	0.38
5	GÜINCHERO -N3	1.00	4.00	0.00	4.00	0.00
SubTotal Mano de Obra Bs.:					18.76	5.26
3,368.00	Prestaciones Sociales Bs.:				631.84	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:					655.86	
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:					16.40	
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:					22.97	
15.00	Administración y Gastos Generales Bs.:				3.45	
SUBTOTAL B Bs.:					26.42	
10.00	Imprevisto Utilidad Bs.:				2.64	
SUBTOTAL C Bs.:					29.06	
0.00	Financiamiento Bs.:				0.00	
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:					29.06	
0.00	Impuesto (I.V.A.) Bs.:				0.00	
0.00	Otros Impuestos Bs.:				0.00	
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:					29.06	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 2

Fecha: 4/17/2023

Descripción: TUBERIA DE AGUAS CLARAS DE PVC ASTM D= 3/4" (19 mm) EMBUTIDA O ENTERRADA, INCLUYE CONEXIONES

Rendimiento: 42.000000

Código: E611 S/C

Unidad: m

Cantidad: 7.50

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	TUBO PVC A.B. D=3/4" E-E PRESION AGUA FRIA ASTM 6M	m	1.0000	5.00	7.74	8.13
2	TEE PVC ASTM D=3/4" PRESION AGUA FRIA A.B.	pza	0.3300	0.00	1.16	0.38
3	CODO 90 PVC ASTM D= 3/4" PRESION AGUA FRIA A.B.	pza	0.3300	2.00	2.00	0.67
4	FLETE / TRANSPORTE 2&m1	m	1.0000	0.00	0.98	0.98
Total Materiales Bs.:						10.16

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
1	EQUIPO DE PLOMERIA	1.00	1.000000	4.00	4.00
2	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.25	0.003854	58,000.00	55.88
Total Equipos Bs.:					59.88
Costo Unitarios Equipos Bs.:					1.43

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO PLOMERO DE 1RA -N7	0.25	6.50	1.50	1.63	0.38
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	1.00	3.50	1.50	3.50	1.50
4	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON) -N4	0.25	4.50	1.50	1.13	0.38
SubTotal Mano de Obra Bs.:					11.26	3.76
3,368.00 Prestaciones Sociales Bs.:					379.24	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:						394.26
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:						9.39
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:						20.98
15.00 Administración y Gastos Generales Bs.:						3.15
SUBTOTAL B Bs.:						24.13
10.00 Imprevisto Utilidad Bs.:						2.41
SUBTOTAL C Bs.:						26.54
0.00 Financiamiento Bs.:						0.00
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:						26.54
0.00 Impuesto (I.V.A.) Bs.:						0.00
0.00 Otros Impuestos Bs.:						0.00
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:						26.54

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 3 Fecha: 4/17/2023

Descripción: TUBERIA DE AGUAS CLARAS, DE PVC ASTM, DIAMETRO 1 plg (25 mm) EMBUTIDO O ENTERRADO. INCLUYE CONEXIONES.

Rendimiento: 42.000000

Código: E611 S/C

Unidad: m Cantidad: 153.00

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	TUBO PVC A.B. D=1" E-E PRESION AGUA FRIA ASTM 6M	m	1.0000	5.00	12.00	12.60
2	TEE PVC ASTM D=1" PRESION AGUA FRIA A.B.	pza	0.3300	5.00	1.22	0.42
3	CODO 90° PVC ASTM D=1" PRESION AGUA FRIA A.B.	pza	0.3300	2.00	2.15	0.72
4	FLETE / TRANSPORTE 28m1	m	1.0000	0.00	0.98	0.98
Total Materiales Bs.:						14.72

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
1	EQUIPO TIPO PLOMERIA (H.G.)	1.00	1.000000	8.00	8.00
2	EQUIPOS VARIOS DE ALBAÑILERIA	1.00	1.000000	20.00	20.00
3	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.25	0.003854	58,000.00	55.88
Total Equipos Bs.:					83.88
Costo Unitarios Equipos Bs.:					2.00

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO PLOMERO DE 1RA -N7	0.25	6.50	1.50	1.63	0.38
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	PLOMERO DE 2DA -N3	1.00	4.00	1.50	4.00	1.50
4	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	2.00	3.50	1.50	7.00	3.00
5	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON) -N4	0.25	4.50	1.50	1.13	0.38
SubTotal Mano de Obra Bs.:					18.76	6.76
3,368.00	Prestaciones Sociales Bs.:				631.84	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:					657.36	
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:					15.65	
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:					32.37	
15.00	Administración y Gastos Generales Bs.:				4.86	
SUBTOTAL B Bs.:					37.23	
10.00	Imprevisto Utilidad Bs.:				3.72	
SUBTOTAL C Bs.:					40.95	
0.00	Financiamiento Bs.:				0.00	
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:					40.95	
0.00	Impuesto (I.V.A.) Bs.:				0.00	
0.00	Otros Impuestos Bs.:				0.00	
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:					40.95	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 4

Fecha: 4/17/2023

Descripción: TUBERIA AGUAS CLARAS, DE PVC, DIAMETRO 1 1/2 plg (38 mm), ASTM, EMBUTIDA O ENTERRADA. INCLUYE CONEXIONES.

Rendimiento: 45.000000

Código: E611031038

Unidad: m

Cantidad: 37.15

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	TUBO PVC A.B. D=1 1/2" ISO	m	1.0000	5.00	13.00	13.65
2	TEE HG ASTM D=1 1/2"	pza	0.5000	0.00	8.00	4.00
3	CODO HG 90 GRADOS D=1 1/2"	pza	0.5000	0.00	9.70	4.85
4	MORTERO ARENA CEMENTO 1:7	m3	0.0100	5.00	150.00	1.58
5	PERMATEX (1/8 DE GALON)	und	0.0900	5.00	8.50	0.80
6	COSTO AGREG. TUB Y ACCES. MAX 50 KM	m	1.0000	0.00	0.15	0.15
Total Materiales Bs.:						25.03

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	Total Bs.
1	EQUIPO TIPO PLOMERIA (H.G.)	1.00	1.000000	8.00	8.00
2	ROSCADORA MANUAL	1.00	1.000000	3.60	3.60
3	WINCHE CABRESTANTE CON MOTOR ELECTRICO	1.00	1.000000	90.00	90.00
4	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.25	0.003854	58,000.00	55.88
Total Equipos Bs.:					157.48
Costo Unitarios Equipos Bs.:					3.50

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO PLOMERO DE 1RA -N7	0.25	6.50	1.50	1.63	0.38
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	2.00	3.50	1.50	7.00	3.00
4	GÜINCHERO -N3	1.00	4.00	0.00	4.00	0.00
5	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON) -N4	0.25	4.50	1.50	1.13	0.38
SubTotal Mano de Obra Bs.:					18.76	5.26
3,368.00	Prestaciones Sociales Bs.:				631.84	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:					655.86	
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:					14.57	
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:					43.10	
15.00	Administración y Gastos Generales Bs.:				6.47	
SUBTOTAL B Bs.:					49.57	
10.00	Imprevisto Utilidad Bs.:				4.96	
SUBTOTAL C Bs.:					54.53	
0.00	Financiamiento Bs.:				0.00	
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:					54.53	
0.00	Impuesto (I.V.A.) Bs.:				0.00	
0.00	Otros Impuestos Bs.:				0.00	
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:					54.53	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 5

Fecha: 4/17/2023

Descripción: TUBERIA AGUAS CLARAS, DE PVC, DIAMETRO 2 plg (51 mm), ASTM, EMBUTIDA O ENTERRADA. INCLUYE CONEXIONES.

Rendimiento: 45.000000

Código: E611031051

Unidad: m

Cantidad: 26.73

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	TUBO PVC A.B. D=2"	m	1.0000	5.00	17.50	18.38
2	FLETE / TRANSPORTE 38m1	m	1.0000	0.00	1.88	1.88
3	ANILLO HG D=2"	pza	0.3300	0.00	11.00	3.63
4	TEE HG D=2"	pza	0.3300	5.00	9.00	3.12
5	CODO HG 90 GRADOS D=2"	pza	0.2500	5.00	5.80	1.52
6	CODO HG 45 GRADOS D=2"	pza	0.2500	5.00	5.70	1.50
7	PERMATEX (1/8 DE GALON)	und	0.1000	5.00	8.50	0.89
Total Materiales Bs.:						30.92

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
1	EQUIPO TIPO PLOMERIA (H.G.)	1.00	1.000000	8.00	8.00
2	ROSCADORA AUTOMATICA P/TUBOS RIDGID O SIM	1.00	1.000000	77.00	77.00
3	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.50	0.003854	58,000.00	111.77
Total Equipos Bs.:					196.77
Costo Unitarios Equipos Bs.:					4.37

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO PLOMERO DE 1RA -N7	0.25	6.50	1.50	1.63	0.38
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	PLOMERO DE 2DA -N3	1.00	4.00	1.50	4.00	1.50
4	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	2.00	3.50	1.50	7.00	3.00
5	GÜINCHERO -N3	1.00	4.00	0.00	4.00	0.00
6	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON) -N4	0.50	4.50	1.50	2.25	0.75
SubTotal Mano de Obra Bs.:					23.88	7.13
3,368.00 Prestaciones Sociales Bs.:					804.28	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:						835.29
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:						18.56
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:						53.85
15.00 Administración y Gastos Generales Bs.:						8.08
SUBTOTAL B Bs.:						61.93
10.00 Imprevisto Utilidad Bs.:						6.19
SUBTOTAL C Bs.:						68.12
0.00 Financiamiento Bs.:						0.00
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:						68.12
0.00 Impuesto (I.V.A.) Bs.:						0.00
0.00 Otros Impuestos Bs.:						0.00

Part. No.: 5

Fecha: 4/17/2023

Descripción: TUBERIA AGUAS CLARAS, DE PVC, DIAMETRO 2 plg (51 mm), ASTM, EMBUTIDA O ENTERRADA. INCLUYE CONEXIONES.

PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.: 68.12

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 6

Fecha: 4/17/2023

Descripción: TUBO DE AGUAS CLARAS, DE PVC ASTM, DIAMETRO 1/2" plg (13 mm) PARA AGUA CALIENTE. EMBUTIDO O ENTERRADO. INCLUYE CONEXIONES.

Rendimiento: 30.000000

Código: E611091013

Unidad: m

Cantidad: 65.35

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	TUBO PVC A.B. D=1/2" AGUA CALIENTE	m	1.0000	5.00	4.70	4.94
2	CODO - UNION PVC D=1/2" AGUA CALIENTE A.B.	pza	0.3300	5.00	2.00	0.69
3	ANILLO PVC D=1/2" AGUA CALIENTE A.B.	pza	0.3300	5.00	2.50	0.87
4	TEE PVC A.B. D=1/2" AGUA CALIENTE	pza	0.3300	5.00	0.90	0.31
5	SOLDADURA LIQUIDA P/ PVC AGUA CALIENTE A.B. 118ML	und	0.0100	3.00	4.00	0.04
6	LIMPIADOR PRIMER PARA TUBERIA PVC 1/4 GL	und	0.0010	0.00	8.00	0.01
Total Materiales Bs.:						6.86

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
1	EQUIPO DE PLOMERIA	1.00	1.000000	4.00	4.00
2	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.25	0.003854	58,000.00	55.88
3	CORTADORA DE TUBOS MANUAL	1.00	1.000000	9.00	9.00
Total Equipos Bs.:					68.88
Costo Unitarios Equipos Bs.:					2.30

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO PLOMERO DE 1RA -N7	1.00	6.50	1.50	6.50	1.50
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	2.00	3.50	1.50	7.00	3.00
4	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON) -N4	0.25	4.50	1.50	1.13	0.38
SubTotal Mano de Obra Bs.:					19.63	6.38
3,368.00	Prestaciones Sociales Bs.:				661.14	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:					687.15	
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:					22.91	
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:					32.07	
15.00	Administración y Gastos Generales Bs.:				4.81	
SUBTOTAL B Bs.:					36.88	
10.00	Imprevisto Utilidad Bs.:				3.69	
SUBTOTAL C Bs.:					40.57	
0.00	Financiamiento Bs.:				0.00	
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:					40.57	
0.00	Impuesto (I.V.A.) Bs.:				0.00	
0.00	Otros Impuestos Bs.:				0.00	
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:					40.57	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 7

Fecha: 4/17/2023

Descripción: TUBO DE AGUAS CLARAS, DE PVC ASTM, DIAMETRO 3/4 plg (13 mm) PARA AGUA CALIENTE. EMBUTIDO O ENTERRADO. INCLUYE CONEXIONES.

Rendimiento: 30.000000

Código: E611091013

Unidad: m

Cantidad: 25.43

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	TUBO PVC A.B. D=3/4" AGUA CALIENTE	m	1.0000	5.00	6.27	6.58
2	CODO - UNION PVC D=3/4" AGUA CALIENTE A.B.	pza	0.3300	5.00	2.25	0.78
3	ANILLO PVC D= 3/4" AGUA CALIENTE A.B.	pza	0.3300	5.00	3.50	1.21
4	TEE PVC A.B. D=3/4" AGUA CALIENTE	pza	0.3300	5.00	1.70	0.59
5	SOLDADURA LIQUIDA P/ PVC AGUA CALIENTE A.B. 118ML	und	0.0100	3.00	4.00	0.04
6	LIMPIADOR PRIMER PARA TUBERIA PVC 1/4 GL	und	0.0010	0.00	8.00	0.01
Total Materiales Bs.:						9.21

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
1	EQUIPO DE PLOMERIA	1.00	1.000000	4.00	4.00
2	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.25	0.003854	58,000.00	55.88
3	CORTADORA DE TUBOS MANUAL	1.00	1.000000	9.00	9.00
Total Equipos Bs.:					68.88
Costo Unitarios Equipos Bs.:					2.30

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO PLOMERO DE 1RA -N7	1.00	6.50	1.50	6.50	1.50
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	2.00	3.50	1.50	7.00	3.00
4	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON) -N4	0.25	4.50	1.50	1.13	0.38
SubTotal Mano de Obra Bs.:					19.63	6.38
3,368.00 Prestaciones Sociales Bs.:					661.14	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:					687.15	
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:					22.91	
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:					34.42	
15.00 Administración y Gastos Generales Bs.:					5.16	
SUBTOTAL B Bs.:					39.58	
10.00 Imprevisto Utilidad Bs.:					3.96	
SUBTOTAL C Bs.:					43.54	
0.00 Financiamiento Bs.:					0.00	
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:					43.54	
0.00 Impuesto (I.V.A.) Bs.:					0.00	
0.00 Otros Impuestos Bs.:					0.00	
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:					43.54	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 8

Fecha: 4/17/2023

Descripción: TUBO DE AGUAS CLARAS, DE PVC ASTM, DIAMETRO 1 pulg (13 mm) PARA AGUA CALIENTE. EMBUTIDO O ENTERRADO. INCLUYE CONEXIONES.

Rendimiento: 30.000000

Código: E611091013

Unidad: m

Cantidad: 32.27

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	TUBO PVC A.B. D=1" AGUA CALIENTE	m	1.0000	5.00	10.80	11.34
2	CODO O UNION PVC D=1" AGUA CALIENTE A.B.	pza	0.3300	5.00	3.00	1.04
3	ANILLO PVC D= 1" AGUA CALIENTE A.B.	pza	0.3300	5.00	5.00	1.73
4	TEE PVC ASTM D=1" PRESION AGUA FRIA A.B.	pza	0.3300	5.00	1.22	0.42
5	SOLDADURA LIQUIDA P/ PVC AGUA CALIENTE A.B. 118ML	und	0.0100	3.00	4.00	0.04
6	LIMPIADOR PRIMER PARA TUBERIA PVC 1/4 GL	und	0.0010	0.00	8.00	0.01
Total Materiales Bs.:						14.58

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
1	EQUIPO DE PLOMERIA	1.00	1.000000	4.00	4.00
2	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.25	0.003854	58,000.00	55.88
3	CORTADORA DE TUBOS MANUAL	1.00	1.000000	9.00	9.00
Total Equipos Bs.:					68.88
Costo Unitarios Equipos Bs.:					2.30

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO PLOMERO DE 1RA -N7	1.00	6.50	1.50	6.50	1.50
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	2.00	3.50	1.50	7.00	3.00
4	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON) -N4	0.25	4.50	1.50	1.13	0.38
SubTotal Mano de Obra Bs.:					19.63	6.38
3,368.00 Prestaciones Sociales Bs.:					661.14	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:					687.15	
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:					22.91	
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:					39.79	
15.00 Administración y Gastos Generales Bs.:					5.97	
SUBTOTAL B Bs.:					45.76	
10.00 Imprevisto Utilidad Bs.:					4.58	
SUBTOTAL C Bs.:					50.34	
0.00 Financiamiento Bs.:					0.00	
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:					50.34	
0.00 Impuesto (I.V.A.) Bs.:					0.00	
0.00 Otros Impuestos Bs.:					0.00	
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:					50.34	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 9

Fecha: 4/17/2023

Descripción: SUMINISTRO DE VALVULA DE COMPUERTA DE 1 1/2"

Rendimiento: 70.000000

Código: S/C

Unidad: und

Cantidad: 1.00

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	LLAVE/VALVULA DE PASO TIPO COMPUERTA D=1 1/2"	pza	1.0000	0.00	100.00	100.00
Total Materiales Bs.:						100.00

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
		0.00	0.000000	0.00	0.00
Total Equipos Bs.:					0.00
Costo Unitarios Equipos Bs.:					0.00

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SubTotal Mano de Obra Bs.:					0.00	0.00
3,368.00	Prestaciones Sociales Bs.:				0.00	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:						0.00
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:						0.00

COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:	100.00
15.00 Administración y Gastos Generales Bs.:	15.00
SUBTOTAL B Bs.:	115.00
10.00 Imprevisto Utilidad Bs.:	11.50
SUBTOTAL C Bs.:	126.50
0.00 Financiamiento Bs.:	0.00
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO B	126.50
0.00 Impuesto (I.V.A.) Bs.:	0.00
0.00 Otros Impuestos Bs.:	0.00
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:	126.50

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 10 Fecha: 4/17/2023

Descripción: TUBERIA AGUAS PLUVIALES, DE PVC PESADO, E= 3.2 mm, DIAMETRO 3 plg (76 mm).

Código: E614082076 Unidad: m Rendimiento: 50.000000 Cantidad: 14.00

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	TUBO PVC A.N. D=3" (75 MM) REFORZADO E= 3,2 MM #	m	1.0000	5.00	14.00	14.70
2	CODO PVC 45 GRADOS A.N. D=3" REFORZADO E=3,2 MM	pza	0.3300	5.00	2.60	0.90
3	PEGAMENTO/SOLDADURA LIQUIDA PAVCO O SIM. PARA PVC	gln	0.0100	5.00	45.00	0.47
4	MATERIAL DE FIJACION	sg	1.0000	0.00	0.20	0.20
5	TRANSPORTE DE MATERIALES A LA OBRA &G	sg	1.0000	0.00	1.20	1.20
Total Materiales Bs.:						17.47

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
1	EQUIPOS PARA PLOMERIA	1.00	0.030000	59.00	1.77
Total Equipos Bs.:					1.77
Costo Unitarios Equipos Bs.:					0.04

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO PLOMERO DE 1RA -N7	0.50	6.50	1.50	3.25	0.75
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	PLOMERO DE 2DA -N3	1.00	4.00	1.50	4.00	1.50
4	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	1.00	3.50	1.50	3.50	1.50
SubTotal Mano de Obra Bs.:					15.75	5.25
3,368.00 Prestaciones Sociales Bs.:					530.46	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:						551.46
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:						11.03
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:						28.54
15.00 Administración y Gastos Generales Bs.:						4.28
SUBTOTAL B Bs.:						32.82
10.00 Imprevisto Utilidad Bs.:						3.28
SUBTOTAL C Bs.:						36.10
0.00 Financiamiento Bs.:						0.00
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:						36.10
0.00 Impuesto (I.V.A.) Bs.:						0.00
0.00 Otros Impuestos Bs.:						0.00
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:						36.10

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 11

Fecha: 4/17/2023

Descripción: TUBERIA AGUAS PLUVIALES, DE PVC PESADO, E= 3.2 mm, DIAMETRO 4 plg (102 mm).

Código: E614182102

Unidad: m

Rendimiento: 50.000000

Cantidad: 142.50

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	TUBO PVC A.N. D=3" (75 MM) REFORZADO E= 3,2 MM #	m	1.0000	5.00	14.00	14.70
2	CODO PVC A.N. D=3" X 45 REFORZADO E= 3,2 MM	pza	0.3300	2.00	4.00	1.35
3	PEGAMENTO/SOLDADURA LIQUIDA PAVCO O SIM. PARA PVC	gln	0.0100	5.00	45.00	0.47
4	FLETE / TRANSPORTE &G	sg	1.0000	0.00	0.24	0.24
Total Materiales Bs.:						16.76

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
1	EQUIPO DE PLOMERIA	1.00	1.000000	4.00	4.00
2	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.25	0.003854	58,000.00	55.88
Total Equipos Bs.:					59.88
Costo Unitarios Equipos Bs.:					1.20

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO PLOMERO DE 1RA -N7	0.50	6.50	1.50	3.25	0.75
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	2.00	3.50	1.50	7.00	3.00
4	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON) -N4	0.25	4.50	1.50	1.13	0.38
SubTotal Mano de Obra Bs.:					16.38	5.63
3,368.00	Prestaciones Sociales Bs.:				551.68	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:						573.69
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:						11.47
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:						29.43
15.00	Administración y Gastos Generales Bs.:					4.41
SUBTOTAL B Bs.:						33.84
10.00	Imprevisto Utilidad Bs.:					3.38
SUBTOTAL C Bs.:						37.22
0.00	Financiamiento Bs.:					0.00
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:						37.22
0.00	Impuesto (I.V.A.) Bs.:					0.00
0.00	Otros Impuestos Bs.:					0.00
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:						37.22

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 12

Fecha: 4/17/2023

Descripción: SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACION DE CANAL DE AGUA DE LLUVIA DE PVC DE DIAMETRO 6 plg

Rendimiento: 20.000000

Código: E614 S/C

Unidad: m

Cantidad: 63.70

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	CANAL PVC P/AGUAS DE LLUVIA 6"	m	1.0000	3.00	1.94	2.00
2	SOPORTE PVC- PLETINA ACERO HG P/CANAL LLUVIA	pza	1.0000	5.00	0.86	0.90
3	FLETE / TRANSPORTE 28.m1	m	1.0000	0.00	0.98	0.98
Total Materiales Bs.:						3.88

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
1	EQUIPO MENOR PARA FIJACION	1.00	1.000000	3.00	3.00
2	ANDAMIO TUBULAR DE UN CUERPO H= 2 MT	2.00	0.009000	400.00	7.20
Total Equipos Bs.:					10.20
Costo Unitarios Equipos Bs.:					0.51

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO PLOMERO DE 1RA -N7	0.25	6.50	1.50	1.63	0.38
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	2.00	3.50	1.50	7.00	3.00
SubTotal Mano de Obra Bs.:					13.63	4.88
3,368.00	Prestaciones Sociales Bs.:				459.06	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:					477.57	
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:					23.88	
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:					28.27	
15.00	Administración y Gastos Generales Bs.:				4.24	
SUBTOTAL B Bs.:					32.51	
10.00	Imprevisto Utilidad Bs.:				3.25	
SUBTOTAL C Bs.:					35.76	
0.00	Financiamiento Bs.:				0.00	
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:					35.76	
0.00	Impuesto (I.V.A.) Bs.:				0.00	
0.00	Otros Impuestos Bs.:				0.00	
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:					35.76	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 13 Fecha: 4/17/2023

Descripción: SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PEAD DIAM= 1 1/2"

Rendimiento: 15.000000

Código: E611 S/C Unidad: m Cantidad: 102.10

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	TUBO PEAD 50MM (1 1/2") N4 (90 L/PG2) ROLLO 100	m	1.0000	5.00	4.00	4.20
2	COSTO AGREG. TUB Y ACCES. MAX 50 KM	m	1.0000	0.00	0.15	0.15
Total Materiales Bs.:						4.35

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	Total Bs.
1	EQUIPO DE PLOMERIA	1.00	1.000000	4.00	4.00
Total Equipos Bs.:					4.00
Costo Unitarios Equipos Bs.:					0.27

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO PLOMERO DE 1RA -N7	0.25	6.50	1.50	1.63	0.38
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	2.00	3.50	1.50	7.00	3.00
SubTotal Mano de Obra Bs.:					13.63	4.88
3,368.00 Prestaciones Sociales Bs.:					459.06	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:						477.57
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:						31.84
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:						36.46
15.00 Administración y Gastos Generales Bs.:						5.47
SUBTOTAL B Bs.:						41.93
10.00 Imprevisto Utilidad Bs.:						4.19
SUBTOTAL C Bs.:						46.12
0.00 Financiamiento Bs.:						0.00
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:						46.12
0.00 Impuesto (I.V.A.) Bs.:						0.00
0.00 Otros Impuestos Bs.:						0.00
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:						46.12

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 14

Fecha: 4/17/2023

Descripción: S/T/I DE CALENTADOR ELECTRICO DE CAPACIDAD = 120 LITROS.

Código: E667221251

Unidad: pza

Rendimiento: 3.000000

Cantidad: 1.00

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	CALENTADOR ELECTRICO RECORD 120 LTS O SIM	und	1.0000	0.00	519.00	519.00
2	CODO HG 90 GRADOS D=1/2"	pza	2.0000	0.00	1.12	2.24
3	UNION UNIVERSAL HG D = 1/2"	pza	2.0000	0.00	5.88	11.76
4	TORNILLO CABEZA PLANA 2"X10	pza	4.0000	5.00	0.60	2.52
5	TEFLON (ROLLO = 10 MTS)	roll	0.8100	3.00	2.00	1.67
6	EXTENSION C/ENCHUFE P/CALENTADOR	und	1.0000	0.00	11.00	11.00
7	TUBO HG ASTM 120 D=1/2" 6.40 M	m	0.5000	5.00	9.50	4.99
Total Materiales Bs.:						553.18

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
1	ESCALERA DE ALUMINIO T/TIJERA 7 TRAMOS	1.00	0.009000	82.00	0.74
2	ALICATE CRESCENT 8" O SIMILAR /	1.00	0.020000	40.00	0.80
3	TALADRO 3/8" BOSCH 1800 RPM 450 W PERCUSION	1.00	0.003000	300.00	0.90
4	LLAVE DE TUBO	2.00	0.020000	65.00	2.60
5	TARRAJA - ROSCADORA ELECTRICA RIDGID MOD.535	1.00	0.002000	6,000.00	12.00
6	CORTADORA DE TUBOS MANUAL DIAMETROS 1/8" A 2"	1.00	0.030000	100.00	3.00
7	NIVEL DE 3 BURBUJAS 14" STANLEY	1.00	0.011000	28.00	0.31
Total Equipos Bs.:					20.35
Costo Unitarios Equipos Bs.:					6.78

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO PLOMERO DE 1RA -N7	0.25	6.50	1.50	1.63	0.38
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	ELECTRICISTA DE 1RA -N5	1.00	5.00	0.00	5.00	0.00
4	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	1.00	3.50	1.50	3.50	1.50
5	OBRERO DE 1RA -N1	2.00	3.00	0.00	6.00	0.00
SubTotal Mano de Obra Bs.:					21.13	3.38
3,368.00	Prestaciones Sociales Bs.:				711.66	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:					736.17	
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:					245.39	
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:					805.35	
15.00	Administración y Gastos Generales Bs.:				120.80	
SUBTOTAL B Bs.:					926.15	
10.00	Imprevisto Utilidad Bs.:				92.62	
SUBTOTAL C Bs.:					1,018.77	
0.00	Financiamiento Bs.:				0.00	

Descripción: S/T/I DE CALENTADOR ELECTRICO DE CAPACIDAD = 120 LITROS.

PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO B		1,018.77
0.00	Impuesto (I.V.A.) Bs.:	0.00
0.00	Otros Impuestos Bs.:	0.00
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:		1,018.77

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 15 Fecha: 4/17/2023

Descripción: S/T/C BOMBA CENTRIFUGA Modelo: CEP 10F16S Potencia: 1 HP, Caudal (Q) máximo: 100 l/min, Altura máxima (H): 35 m, Altura máxima de succión: 7 m, Voltaje: 110/220 V., MOTOR 1HP. INCLUYE BASES DE CONCRETO H=15 cm, 0,90 X 0,41 M.

Rendimiento: 8.000000

Código: E7 S/C

Unidad: und Cantidad: 1.00

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	BOMBA CENTRIFUGA 1 HP\	und	0.0000	0.00	308.00	0.00
2	FLETE/TRANSPORTE ASOCIADO A APARATOS & U	und	1.0000	0.00	210.00	210.00
3	CONCRETO F°C 250 kg/cm2 A LOS 28 DIAS (MATERIALES)	m3	0.0554	3.00	165.12	9.42
4	MATERIAL DE FIJACION	sg	1.0000	0.00	0.20	0.20
5	JUNTA HORIZONTAL NEOPRENE DE 10X10X2CM T/A	pza	2.0000	0.00	2.00	4.00
Total Materiales Bs.:						223.62

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	Precio Bs.	Total Bs.
1	EQUIPO TIPO PLOMERIA (H.G.)	1.00	1.000000	8.00	8.00
2	EQUIPO DE ELECTRICIDAD	1.00	1.000000	2.00	2.00
3	CAMION 350 CHEVROLET O SIMILAR	0.25	0.004000	45,000.00	45.00
4	CARRETILLA CAP= 55 LT CAUCHOS DE GOMA	2.00	0.025000	150.00	7.50
5	PALA CON CABO DE MADERA BELLOTA O SIM	2.00	0.034000	30.00	2.04
6	MEZCLADORA P/CONCRETO (TROMPO) 220 LTS	1.00	1.000000	60.00	60.00
7	CUCHARA PLANA PARA ALBAÑILERIA	2.00	0.010000	18.00	0.36
8	CEPILO DE ALBAÑILERIA TIPO LLANA	2.00	0.090000	14.00	2.52
Total Equipos Bs.:					127.42
Costo Unitarios Equipos Bs.:					15.93

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO ELECTRICISTA -N7	0.25	6.50	0.00	1.63	0.00
2	ELECTRICISTA DE 1RA -N5	1.00	5.00	0.00	5.00	0.00
3	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	3.00	3.50	1.50	10.50	4.50
4	MAESTRO PLOMERO DE 1RA -N7	1.00	6.50	1.50	6.50	1.50
5	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON) -N4	0.25	4.50	1.50	1.13	0.38
6	ALBAÑIL DE 1RA -N5	1.00	5.00	0.00	5.00	0.00
7	OBRERO DE 1RA -N1	4.00	3.00	0.00	12.00	0.00
SubTotal Mano de Obra Bs.:					41.76	6.38
3,368.00 Prestaciones Sociales Bs.:					1,406.48	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:					1,454.62	
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:					181.83	
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:					421.38	
15.00 Administración y Gastos Generales Bs.:					63.21	
SUBTOTAL B Bs.:					484.59	
10.00 Imprevisto Utilidad Bs.:					48.46	

Descripción: S/T/C BOMBA CENTRIFUGA Modelo: CEP 10F16S Potencia: 1 HP, Caudal (Q) máximo: 100 l/min, Altura máxima (H): 35 m, Altura máxima de succión: 7 m, Voltaje: 110/220 V., MOTOR 1HP. INCLUYE BASES DE CONCRETO H=15 cm, 0,90 X 0,41 M.

SUBTOTAL C Bs.:		533.05
0.00	Financiamiento Bs.:	0.00
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:		533.05
0.00	Impuesto (I.V.A.) Bs.:	0.00
0.00	Otros Impuestos Bs.:	0.00
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:		533.05

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 16

Fecha: 4/17/2023

Descripción: SUMINISTRO TRANSPORTE Y COLOCACION DE TANQUE DE POLIETILENO DE CAPACIDAD 12500 LITROS.

Rendimiento: 4.000000

Código: ES/C

Unidad: und

Cantidad: 1.00

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	TANQUE P/AGUA PLASTICO 12500 LTS	und	1.0000	0.00	878.00	878.00
2	ANCLAJE P/TANQUES	pza	4.0000	0.00	20.00	80.00
3	COSTO ASOCIADO DE TRANSPORTE & U	und	1.0000	0.00	0.20	0.20
Total Materiales Bs.:						958.20

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
1	ANDAMIO TUBULAR DE UN CUERPO H= 2 MT	4.00	0.009000	400.00	14.40
2	HERRAMIENTAS MENORES	1.00	1.000000	2.00	2.00
3	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.50	0.003854	58,000.00	111.77
4	EQUIPO TIPO PLOMERIA (H.G.)	1.00	1.000000	8.00	8.00
5	EQUIPO MENOR P/MONTAJE MEDIANO	1.00	1.000000	12.00	12.00
Total Equipos Bs.:					148.17
Costo Unitarios Equipos Bs.:					37.04

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO DE OBRA DE 1RA -N9	0.25	8.00	0.00	2.00	0.00
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	4.00	3.50	1.50	14.00	6.00
4	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON) -N4	0.50	4.50	1.50	2.25	0.75
SubTotal Mano de Obra Bs.:					23.25	8.25
3,368.00	Prestaciones Sociales Bs.:				783.06	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:					814.56	
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:					203.64	
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:					1,198.88	
15.00	Administración y Gastos Generales Bs.:				179.83	
SUBTOTAL B Bs.:					1,378.71	
10.00	Imprevisto Utilidad Bs.:				137.87	
SUBTOTAL C Bs.:					1,516.58	
0.00	Financiamiento Bs.:				0.00	
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:					1,516.58	
0.00	Impuesto (I.V.A.) Bs.:				0.00	
0.00	Otros Impuestos Bs.:				0.00	
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:					1,516.58	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 17

Fecha: 4/17/2023

Descripción: SUMINISTRO TRANSPORTE Y COLOCACION DE TANQUE DE POLIETILENO DE CAPACIDAD 1000 LITROS.

Rendimiento: 4.000000

Código: ES/C

Unidad: und

Cantidad: 4.00

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	TANQUE FIB. VIDRIO CILINDRICO 1000 LTS	und	1.0000	0.00	248.00	248.00
2	ANCLAJE P/TANQUES	pza	4.0000	0.00	20.00	80.00
3	COSTO ASOCIADO DE TRANSPORTE & U	und	1.0000	0.00	0.20	0.20
Total Materiales Bs.:						328.20

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
1	ANDAMIO TUBULAR DE UN CUERPO H= 2 MT	4.00	0.009000	400.00	14.40
2	HERRAMIENTAS MENORES	1.00	1.000000	2.00	2.00
3	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.50	0.003854	58,000.00	111.77
4	EQUIPO TIPO PLOMERIA (H.G.)	1.00	1.000000	8.00	8.00
5	EQUIPO MENOR P/MONTAJE MEDIANO	1.00	1.000000	12.00	12.00
Total Equipos Bs.:					148.17
Costo Unitarios Equipos Bs.:					37.04

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO DE OBRA DE 1RA -N9	0.25	8.00	0.00	2.00	0.00
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	4.00	3.50	1.50	14.00	6.00
4	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON) -N4	0.50	4.50	1.50	2.25	0.75
SubTotal Mano de Obra Bs.:					23.25	8.25
					3,368.00 Prestaciones Sociales Bs.:	
Total General Mano de Obra Bs.:					814.56	
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:					203.64	
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:					568.88	
15.00 Administración y Gastos Generales Bs.:					85.33	
SUBTOTAL B Bs.:					654.21	
10.00 Imprevisto Utilidad Bs.:					65.42	
SUBTOTAL C Bs.:					719.63	
0.00 Financiamiento Bs.:					0.00	
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:					719.63	
0.00 Impuesto (I.V.A.) Bs.:					0.00	
0.00 Otros Impuestos Bs.:					0.00	
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:					719.63	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 18

Fecha: 4/17/2023

Descripción: LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE TANQUE SUB-TERRANEO CON CAPACIDAD MENOR DE 20.000 lts

Rendimiento: 1.500000

Código: ES/C

Unidad: sg

Cantidad: 1.00

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	MATERIALES PARA LIMPIEZA	sg	1.0000	0.00	0.30	0.30
Total Materiales Bs.:						0.30

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
1	PALA CON CABLE DE MADERA BELLOTA O SIM	2.00	0.034000	30.00	2.04
2	CARRETILLA CAP= 110 LT RUEDAS DE GOMA	2.00	0.020000	297.00	11.88
3	EQUIPO DE HIDROLIMPIEZA ALTA DEMANDA-HIDROJET	1.00	1.000000	60.00	60.00
4	HERRAMIENTAS DE PLOMERIA	1.00	1.000000	4.00	4.00
Total Equipos Bs.:					77.92
Costo Unitarios Equipos Bs.:					51.95

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO DE OBRA DE 2DA -N7	0.20	6.50	0.00	1.30	0.00
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	1.00	3.50	1.50	3.50	1.50
4	OBRERO DE 1RA -N1	4.00	3.00	0.00	12.00	0.00
SubTotal Mano de Obra Bs.:					21.80	3.00
3,368.00	Prestaciones Sociales Bs.:				734.22	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:					759.02	
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:					506.01	
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:					558.26	
15.00	Administración y Gastos Generales Bs.:				83.74	
SUBTOTAL B Bs.:					642.00	
10.00	Imprevisto Utilidad Bs.:				64.20	
SUBTOTAL C Bs.:					706.20	
0.00	Financiamiento Bs.:				0.00	
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:					706.20	
0.00	Impuesto (I.V.A.) Bs.:				0.00	
0.00	Otros Impuestos Bs.:				0.00	
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:					706.20	

CONCLUSIÓN

En este presente proyecto de investigación se diagnosticaron y se analizaron todos los factores correspondientes al estado actual en que se encuentran las instalaciones sanitarias y pluviales en la casa hogar María Auxiliadora, con el principal objetivo de proponer un plan y así llevar a cabo la propuesta de un diseño para el mejoramiento en las instalaciones de esta localidad ubicada en el municipio San Diego Estado Carabobo. Mediante una exhaustiva inspección y análisis de los datos conseguidos se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Se analizaron y diagnosticaron todos los factores externos e internos que influyen sobre las instalaciones de esta localidad, ya sea por su mal diseño en las instalaciones o la falta de mantenimiento que presentan estas mismas.
- Se pudo determinar cuáles son las áreas que presentan deterioro como: humedad en los baños, filtración en techos y paredes, despegamiento y levantamiento de baldosas, corrosión en algunas tuberías de la casa hogar María Auxiliadora.
- Se observó la inexistencia del suministro o bombeo de agua blanca por parte de la entidad gubernamental de Hidrocentro hacia esta localidad por más de 10 años.
- La ausencia y desperfecto de unidades colectoras de agua como tanques aéreos y subterráneos, lavamanos, regaderas para duchas y tanques de descarga de agua para el wc.

Mediante la implementación y adaptación para una propuesta de diseño en las instalaciones, sanitarias y pluviales para la casa hogar María Auxiliadora, lo que se buscó con esta propuesta es poder cumplir con las demandas que esta localidad alberga, ya que en ella habitan niños, niñas y adolescentes que sienten y padecen necesidades humanas, como para este caso la necesidad del agua potable.

Para el diseño propuesto de la nueva distribución de aguas claras, se ha calculado las unidades de gasto para cada tramo de tuberías, permitiendo en sí saber cuál será los diámetros comerciales de las tuberías, y la pérdida de presión total de la red de tuberías mediante el uso de accesorios para tuberías, demostrando que habrá presión suficiente para suministrar agua a la pieza sanitaria más alejada del tanque de almacenamiento de agua ubicada en la mayor cota.

Por otro lado, en los cálculos realizados se logró determinar la dotación diaria de la Casa Hogar María Auxiliadora, donde conociendo este dato se calculó la capacidad necesaria del tanque para almacenar el agua ubicada en la cota superior, la cual es de 12500 L, y así poder suministrar agua hacia las piezas sanitarias por gravedad. Además, el tipo de bomba que se requiere para bombear agua potable desde el tanque subterráneo (cota inferior) hasta el tanque (cota superior), se calculó que la potencia requerida del equipo de bombeo es de 1 HP, la cual proporciona la presión suficiente para alcanzar el mínimo de presión. También se plantea un diseño de instalaciones pluviales para la recolección de aguas de lluvia

Finalmente se estudia la factibilidad técnica, social, operacional, ambiental y se realizó una estimación de costos, para determinar una estimación aproximada de lo que podría costar la realización de este proyecto, conociendo el costo de los materiales y equipos a usar que permitirán la funcionalidad del proyecto planteado.

RECOMENDACIONES

Con las soluciones, conclusiones y los resultados obtenidos a través del estudio y análisis realizado, es importante destacar ciertos puntos para obtener el mejor uso posible en el diseño de las instalaciones sanitarias y pluviales de la casa hogar María Auxiliadora, y las condiciones en que se encuentran actualmente las mismas, provocando un mejoramiento importante en todas las áreas que se encuentren, y el uso que se les da debido al crecimiento de las personas que constantemente la habitan semanal, mensual o anual gracias a esto surge una serie de recomendaciones dirigidas a los entes encargados del municipio, bien sean públicos o privados, así como a personas particulares interesadas en el tema:

- Realizar labores de mantenimiento preventivo y correctivo a los distintos sistemas: sanitarios, eléctricos, pluviales y a todos aquellos que se encuentran en la parte interior y exterior de la casa hogar María Auxiliadora.
- Evaluar los sistemas de servicios básicos: abastecimiento de agua potable, recolección de aguas residuales y drenaje de aguas de lluvia para rediseñar cada uno de ellos conforme a las demandas actuales.
- Se recomienda a las entidades y/o personas encargadas en materia de infraestructura, tratar de crear un fondo de ahorro para solventar los problemas que puedan presentarse en alguna de las áreas de esta localidad.
- Crear planes de concientización sobre el cuidado, manejo, aprovechamiento y/o consumo sustentable del vital líquido en las instalaciones de la casa hogar María Auxiliadora.
- Se recomienda realizar una inspección por parte de entidades expertas en el área de manera anual para verificar el estado actual en que se encuentran las instalaciones y de esta forma prevenir su deterioro.
- Llevar a cabo el planteamiento y/o propuesta de planes para el mejoramiento de las áreas de esta zona como en las partes de vialidad, hidráulica, electricidad y estructura ya que también son áreas que requieren de atención, mantenimiento, supervisión y culminación.

- Se recomienda realizar un buen estudio topográfico en los niveles que este terreno tiene ya que este posee una inclinación y desnivelación en diferentes áreas que conforman esta zona y de esta manera prevenir la mala colocación o adaptación de instalaciones que puedan beneficiar a la casa hogar María Auxiliadora.
- Siguiendo las ideas de la guía EDGE, se recomienda emplear en las piezas sanitarias los accesorios de ahorradores de agua, ya que como escasea el agua potable en la Cumaca, sector La Josefina, mientras más agua se ahorra gracias a estos accesorios, más será la durabilidad de este recurso.

REFERENCIAS

- Arévalo y López (2020), **“Sistema de cosecha de agua de lluvia para el aprovechamiento del riego en la Finca Nazareno, Tinaquillo, Edo. Cojedes”**.
- Arias F. (1997) **“Marco metodológico”** Disponible en:
<https://virtual.urbe.edu/tesispub/0057362/cap03.pdf>
- Arias F. (1999) **“Proyecto de la investigación, guía para la elaboración (3° Ed)”** Disponible en: <https://es.slideshare.net/conyas16/arias-1999>
- Arias (2004), **“Antecedentes de la investigación”** Disponible en:
[http://florfanysantacruz.blogspot.com/2015/08/el-marco-teorico-antecedentes.html#:~:text=Por%20otro%20lado%2C%20Arias%20\(2012,108\).](http://florfanysantacruz.blogspot.com/2015/08/el-marco-teorico-antecedentes.html#:~:text=Por%20otro%20lado%2C%20Arias%20(2012,108).)
- Arias (2006) **“Proyecto de investigación, introducción a la metodología científica (5° Ed)”** Disponible en:
https://books.google.co.ve/books?id=y_743ktfK2sC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Arias F. (2012). **“Proyecto de la investigación, introducción a la metodología científica (6° Ed)”** Disponible en:
<https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf-1.pdf>
- Balestrini (2006) **“Como se elabora el proyecto de la investigación”** Disponible en:
https://issuu.com/sonia_duarte/docs/como-se-elabora-el-proyecto-de-inve
- Castillo y López (2016) **“Propuesta de diseño del sistema de distribución de agua potable de Cruz Roja Venezolana Seleccional Carabobo-Valencia”** Disponible en:
<http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/4916/vicamalo.pdf?sequence=3>
- Cerda (1999) **“Marco metodológico”** Disponible en:
<https://virtual.urbe.edu/tesispub/0093556/cap03.pdf>
- Dr. Roy B. Hunter **“Método de Hunter”** (Revista Mexicana de la Construcción, (2021).

FEDUPEL (2003) “**Metodología de la investigación cuantitativa, Palella y Martins (3° Ed)**”

Disponible en:

<https://metodologiaecs.wordpress.com/2015/09/06/metodologia-de-la-investigacion-cuantitativa-3ra-ed-2012-santa-palella-stracuzzi-y-feliberto-martins-pestana-2/>

Folgueiras (2016) “**La entrevista**” Disponible en:

<http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/99003/1/entrevista%20pf.pdf>

Gaceta Oficial Nro 4.044 (1988), “**normas sanitarias, artículos 109, 117, 169**”

García y Gamboa (2022) “**Sistema de recuperación y reutilización de aguas grises en el ahorro de agua en baños de uso público de empresas, Trujillo, 2022**”. Disponible en:

<https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/19701>

Keobra, (2020), “**Como funciona un sistema de captación de agua pluvial en una casa**”

Disponible en: <https://keobra.com/sistema-de-captacion-de-agua-pluvial>

López. Lozano (2022). “**Instalaciones hidráulicas y sistemas de instalaciones sanitarias**”

Disponible en: <https://lopezylozano.com/instalaciones-hidraulicas-sanitarias/>

López M.Raul J.(p.63). “**Gasto de bombeo y Dotación**”. Disponible en:

https://www.academia.edu/17750997/Tesis_SISTEMA_DE_ABASTECIMIENTO_DE_AGUA_POTABLE

Palella y Martins (2010). “**Metodología de la investigación cualitativa (2° Ed)**” Disponible en:

<https://www.urbe.edu/UDWLibrary/InfoBook.do?id=33389>

Palella y Martins (2012). “**Metodología de la investigación cuantitativa (3° Ed)**”: Disponible en:

<https://metodologiaecs.wordpress.com/2015/09/06/metodologia-de-la-investigacion-cuantitativa-3ra-ed-2012-santa-palella-stracuzzi-y-feliberto-martins-pestana-2/>

Pintado (2014) “**Manual de instalaciones sanitarias para vivienda unifamiliar de dos niveles**”. Disponible en:

<https://docplayer.es/12476379-Manual-de-instalaciones-sanitarias-para-vivienda-unifamiliar-de-dos-niveles.html>

Pulgar y Pulido (2021) “**Análisis del consumo de agua considerando dispositivos y artefactos ahorradores en una vivienda unifamiliar**”

Rodríguez (2005) **“Metodología de la investigación”** Disponible en:

https://books.google.co.ve/books/about/Metodolog%C3%ADa_de_la_Investigaci%C3%B3n.html?id=r4yrEW9Jhe0C&redir_esc=y

Sabino (1992). **“El proceso de la investigación (Ed. Panapo)”** Disponible en:

http://paginas.ufm.edu/sabino/ingles/book/proceso_investigacion.pdf

Solorio (2022). **“Pérdida de presión, factores constantes y factores variables”** Disponible en:

<https://www.corzan.com/blog-sp/factores-perdida-de-presion-tuberias-industriales>

Tamayo y Tamayo, (1997). **“Metodología formal de la investigación científica (2º Ed)”**

Disponible en: <https://www.urbe.edu/UDWLibrary/InfoBook.do?id=1782>

Tamayo y Tamayo (2006) **“Proceso de investigación científica”** Disponible en:

https://www.academia.edu/17470765/EL_PROCESO_DE_INVESTIGACION_CIENTIFICA_MARIO_TAMAYO_Y_TAMAYO_1

Tamayo y Tamayo (2007). **“El Proceso de la Investigación Científica: Incluye evaluación y administración de proyectos de investigación (4º Ed)”** Disponible en:

<https://www.urbe.edu/UDWLibrary/InfoBook.do?id=32848>

ANEXO A: VERIFICACIÓN DE ENTREVISTA ESTRUCTURADA



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

FORMATO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS – JUICIO DE EXPERTOS

Estimada Ing. Alicia de Pizzela

A continuación, se presenta una serie de aspectos a considerar para la validación de distintas variables que conforman el instrumento de recolección de datos, el cual será aplicado para recabar información para la investigación titulada “**PROPUESTA DE DISEÑO PARA LAS INSTALACIONES, SANITARIAS Y PLUVIALES PARA LA CASA HOGAR MARÍA AUXILIADORA, MUNICIPIO SAN DIEGO, EDO. CARABOBO**”. Realizada por los ciudadanos Mejía, G. Jesús, A., titular de la cédula de identidad N°27.605.904 y Moreno, F. Ludmila, G., titular de la cédula de identidad N° 28.275.770

Instrucciones

Leer cuidadosamente cada recuadro, marque con una (X) la respuesta que considere para validar, de acuerdo a los aspectos a evaluar.

ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS USUARIOS ENCARGADOS DE LA CASA HOGAR
MARÍA AUXILIADORA

ÍTEM	1		2		3	
Aspectos	si	no	si	no	si	no
1.La redacción del ítem es clara	X		X		X	
2-El ítem tiene coherencia interna	X		X		X	
3-El ítem induce a la respuesta		X		X		X
4-El ítem mide lo que se pretende	X		X		X	

ÍTEM	4		5		6	
Aspectos	si	no	si	no	si	no
1.La redacción del ítem es clara	X		X		X	
2-El ítem tiene coherencia interna	X		X		X	
3-El ítem induce a la respuesta		X		X		X
4-El ítem mide lo que se pretende	X		X		X	

ÍTEM	7		8		9	
Aspectos	si	no	si	no	si	no
1.La redacción del ítem es clara	X		X		X	
2-El ítem tiene coherencia interna	X		X		X	
3- El ítem induce a la respuesta		X		X		X
4-El ítem mide lo que se pretende	X		X		X	

ÍTEM	10	
Aspectos	si	no
1.La redacción del ítem es clara	X	
2-El ítem tiene coherencia interna	X	
3- El ítem induce a la respuesta		X
4-El ítem mide lo que se pretende	X	

ENTREVISTA DIRIGIDA A EXPERTOS EN EL ÁREA DE HIDRAÚLICA

ÍTEM	1		2		3	
Aspectos	si	no	si	no	si	no
1.La redacción del ítem es clara	X		X		X	
2-El ítem tiene coherencia interna	X		X		X	
3-El ítem induce a la respuesta		X		X		X
4-El ítem mide lo que se pretende	X		X		X	

ITEM	4		5		6	
	si	no	si	no	si	no
1-La redacción del ítem es clara	X		X		X	
2-El ítem tiene coherencia interna	X		X		X	
3-El ítem induce a la respuesta		X		X		X
4-El ítem mide lo que se pretende	X		X		X	
ITEM	7		8		9	
	si	no	si	no	si	no
1-La redacción del ítem es clara	X		X		X	
2-El ítem tiene coherencia interna	X		X		X	
3- El ítem induce a la respuesta		X		X		X
4-El ítem mide lo que se pretende	X		X		X	

ITEM	10		11		12	
	si	no	si	no		
1-La redacción del ítem es clara	X		X		X	
2-El ítem tiene coherencia interna	X	X	X		X	
3- El ítem induce a la respuesta		X		X		X
4-El ítem mide lo que se pretende	X		X		X	

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO					
APLICABLE	X	NO APLICABLE		APLICABLE, CONSIDERANDO LAS OBSERVACIONES	

DATOS DEL EXPERTO	
Nombre y Apellido:	Alicia del Pizzi de
Cédula de Identidad:	4598880
Correo Electrónico:	alipizzi54@gmail.com
Nivel Académico:	Ing. Hsc
C.I.V	68397
C.E.I.D.E.C:	

APÉNDICE A

ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS USUARIOS ENCARGADOS DE LA CASA HOGAR MARÍA AUXILIADORA

Fecha:
PROPUESTA DE DISEÑO PARA LAS INSTALACIONES, SANITARIAS Y PLUVIALES PARA LA CASA HOGAR MARÍA AUXILIADORA, MUNICIPIO SAN DIEGO, EDO. CARABOBO.
Nombre del entrevistado:
Autores: Mejía, Jesús y Moreno, Ludmila

Preguntas:
1. ¿Sin la ayuda de los bomberos (quienes surten agua a la casa hogar), que otra forma se podría suministrar agua blanca a la casa hogar?
2. ¿Sería de utilidad para la casa hogar la recolección de aguas de lluvia? Y porque?
3. ¿Cuántos estanques elevados tiene en funcionamiento actualmente la casa hogar?
4. ¿Crees que con los recursos que poseen es posible instalar nuevas redes de tuberías?
5. ¿Cuándo usa los muebles sanitarios (como la ducha, lavamanos o fregadero), al abrir la llave el agua sale con suficiente fuerza o presión, o que debería ser más?

6. Actualmente, ¿qué tipo de distribución de agua tiene la casa hogar? (Tanque elevado -bomba- tanque subterráneo), Por gravedad (estanques elevados) o estanque subterráneo?
7. ¿Cree que la reutilización de aguas de lluvia usando materiales ecológicos ayuda a cuidar el medio ambiente, es decir, es una idea sostenible?
8. ¿Preferiría un material económico y duradero como el PVC para las tuberías antes que un material de alto precio y que se dañe a largo plazo?
9. ¿Para la instalación de las tuberías de la casa hogar, se llegó a contratar personal calificada que aplicará las normas sanitarias?
10. ¿Se presentan inconvenientes cuando llueve (¿ej. Inundaciones, filtraciones, entre otros?

Fecha: 11/11/2022

PROPUESTA DE DISEÑO PARA LAS INSTALACIONES, SANITARIAS Y PLUVIALES PARA LA CASA HOGAR MARÍA AUXILIADORA, MUNICIPIO SAN DIEGO, EDO. CARABOBO.
Nombre del entrevistado: Gregoria Barrios
Autores: Mejía, Jesús y Moreno, Ludmila

Preguntas:
1. ¿Sin la ayuda de los bomberos (quienes surten agua a la casa hogar), que otra forma se podría suministrar agua blanca a la casa hogar?
Sin la ayuda de los bomberos, la otra manera de surtir agua a la Casa Hogar Maria Auxiliadora es gracias al agua que nos surte la alcaldía de San Diego.
2. ¿Sería de utilidad para la casa hogar la recolección de aguas de lluvia? Y porque?
Sí, es ventajoso esa técnica debido a que frecuentemente no llega agua del Hidrocentro, además de que no se distribuye aguas blancas a través de las redes de tuberías debido a que muchas están deterioradas y tienen filtraciones, por lo que se llegó a realizar una recolección de aguas de lluvias improvisadas usando un tanque para almacenar toda el agua posible para el uso doméstico (distribución de esta agua a través de tobos).
3. ¿Cuántos estanques elevados tiene en funcionamiento actualmente la casa hogar?
Solo son 2 tanque elevados que están en funcionamiento pero que cuentan con filtraciones, que son los que distribuyen agua a la cocina y la lavandería
4. ¿Crees que con los recursos que poseen es posible instalar nuevas redes de tuberías?
No, solo sería posible con la ayuda de la Alcaldía de San Diego y de las empresas que quieran ayudar a la Casa Hogar María Auxiliadora.
5. ¿Cuándo usa los muebles sanitarios (como la ducha, lavamanos o fregadero), al abrir la llave el agua sale con suficiente fuerza o presión, o que debería ser más?
Si cuentan con una presión de agua eficiente.
6. Actualmente, ¿qué tipo de distribución de agua tiene la casa hogar? (Tanque elevado

-bomba- tanque subterráneo), Por gravedad (estanques elevados) o estanque subterráneo?
Contamos con un tanque subterráneo que se bombea agua a los 4 tanques elevados de la cual solo 2 están en funcionamiento y luego el resto funciona por gravedad.
7. ¿Cree que la reutilización de aguas de lluvia usando materiales ecológicos ayuda a cuidar el medio ambiente, es decir, es una idea sostenible?
Si, y sobretodo que se quiere hacer un sembradío por lo que es recomendable usar materiales ecológicos.
8. ¿Preferiría un material económico y duradero como el PVC para las tuberías antes que un material de alto precio y que se dañe a largo plazo?
Es preferible usar materiales costosos y de duración de largo plazo, para evitar el seguir gastando dinero en reparaciones de tuberías que posiblemente no vayan a durar mucho.
9. ¿Para la instalación de las tuberías de la casa hogar, se llegó a contratar personal calificada que aplicará las normas sanitarias?
Si.
10. ¿Se presentan inconvenientes cuando llueve (¿ej. Inundaciones, filtraciones, entre otros?)
No se produce nada de lo mencionado.

Fecha: 11/11/2023

PROPUESTA DE DISEÑO PARA LAS INSTALACIONES, SANITARIAS Y PLUVIALES PARA LA CASA HOGAR MARÍA AUXILIADORA, MUNICIPIO SAN DIEGO, EDO. CARABOBO.
Nombre del entrevistado: Carmen González
Autores: Mejía, Jesús y Moreno, Ludmila

Preguntas:
1. ¿Sin la ayuda de los bomberos (quienes surten agua a la casa hogar), que otra forma se podría suministrar agua blanca a la casa hogar?
Pocas veces llega agua del Hidrocentro. Por lo que tenemos que pedirle ayuda tanto a los bomberos como a la alcaldía de San Diego.
2. ¿Sería de utilidad para la casa hogar la recolección de aguas de lluvia? Y porque?
Sí, porque cuando no hay agua, se recolecta las aguas de lluvia para el mantenimiento de la Casa Hogar Maria Auxiliadora
3. ¿Cuántos estanques elevados tiene en funcionamiento actualmente la casa hogar?
En total están funcionando 3 tanques elevados de 4.
4. ¿Crees que con los recursos que poseen es posible instalar nuevas redes de tuberías?
Con la capital que cuenta la Casa Hogar María Auxiliadora, no sería posible instalar nuevas redes de tuberías, a menos que sean a través de la ayuda de empresas como donaciones (ayuda social de las empresas).
5. ¿Cuándo usa los muebles sanitarios (como la ducha, lavamanos o fregadero), al abrir la llave el agua sale con suficiente fuerza o presión, o que debería ser más?
No sale con tanta presión de agua como uno quisiera.
6. Actualmente, ¿Qué tipo de distribución de agua tiene la casa hogar? (Tanque elevado -bomba- tanque subterráneo), Por gravedad (estanques elevados) o estanque subterráneo?

Se cuenta con 4 tanques elevados que funcionan a gravedad y 1 subterráneo que funciona por bombeo.
7. ¿Cree que la reutilización de aguas de lluvia usando materiales ecológicos ayuda a cuidar el medio ambiente, es decir, es una idea sostenible?
Si, teniendo en cuenta que hay algunos materiales dañinos que podrían afectar la salud de los niños que habitan en la Casa Hogar.
8. ¿Preferiría un material económico y duradero como el PVC para las tuberías antes que un material de alto precio y que se dañe a largo plazo?
Si es preferible uno más costoso y que sea más duradero.
9. ¿Para la instalación de las tuberías de la casa hogar, se llegó a contratar personal calificada que aplicará las normas sanitarias?
Si se llegó a contratar personal calificado para las instalaciones de tuberías.
10. ¿Se presentan inconvenientes cuando llueve (¿ej. Inundaciones, filtraciones, entre otros?
Si se llega a inundar algunas zonas de la Casa Hogar como la capilla, la cocina y algunos dormitorios.

Fecha: 11/11/2023

PROPUESTA DE DISEÑO PARA LAS INSTALACIONES, SANITARIAS Y PLUVIALES
PARA LA CASA HOGAR MARÍA AUXILIADORA, MUNICIPIO SAN DIEGO, EDO.

CARABOBO.
Nombre del entrevistado: Zobeida Subero
Autores: Mejía, Jesús y Moreno, Ludmila

Preguntas:
1. ¿Sin la ayuda de los bomberos (quienes surten agua a la casa hogar), que otra forma se podría suministrar agua blanca a la casa hogar?
Después de haber pasado 10 años que el Hidrocentro no bombeaba agua al Sector la Josefina, se empezó a pedirle ayuda tanto a los bomberos como a la Alcaldía de San Diego, además de que se recibe ayuda de los vecinos más cercanos a la propiedad que cuentan con varios tanques de almacenamiento de agua.
2. ¿Sería de utilidad para la casa hogar la recolección de aguas de lluvia? Y porque?
Si seria de utilidad recolectar aguas de lluvia, mayormente para el riego de las plantas
3. ¿Cuántos estanques elevados tiene en funcionamiento actualmente la casa hogar?
Hay 2 tanques elevados en funcionamiento.
4. ¿Crees que con los recursos que poseen es posible instalar nuevas redes de tuberías?
No hay recursos para eso, todo es por ayuda (donación) de las empresas con dinero o con materiales de construcción.
5. ¿Cuándo usa los muebles sanitarios (como la ducha, lavamanos o fregadero), al abrir la llave el agua sale con suficiente fuerza o presión, o que debería ser más?
En el único sitio donde hay suficiente presión es en la cocina, en los baños de los dormitorios de los niños no cuentan ni con la mínima presión de agua que puedan satisfacer sus necesidades.
6. Actualmente, ¿qué tipo de distribución de agua tiene la casa hogar? (Tanque elevado -bomba- tanque subterráneo), Por gravedad (estanques elevados) o estanque subterráneo?

Por gravedad y bombeo.
7. ¿Cree que la reutilización de aguas de lluvia usando materiales ecológicos ayuda a cuidar el medio ambiente, es decir, es una idea sostenible?
Si ayudaría, con tal de que no afecten a los niños.
8. ¿Preferiría un material económico y duradero como el PVC para las tuberías antes que un material de alto precio y que se dañe a largo plazo?
Es preferible usar un material para las tuberías que sean costosos y duraderos, ya que un material económico no valdría la pena que cada 5 años tendría que cambiarse, es preferible salir del problema con un material costoso.
9. ¿Para la instalación de las tuberías de la casa hogar, se llegó a contratar personal calificada que aplicará las normas sanitarias?
No se llegó a contratar a personal calificado
10. ¿Se presentan inconvenientes cuando llueve (¿ej. Inundaciones, filtraciones, entre otros?
Debido a las lluvias se ha corroído mucho el terreno, donde en algunas zonas de la Casa Hogar se están presentando asentamientos, tomando en cuenta que el tipo de suelo en donde se construyó la Casa Hogar es suelo arcilloso.

APÉNDICE B.

ENTREVISTA DIRIGIDA A EXPERTOS EN EL ÁREA DE HIDRÁULICA

Fecha:
PROPUESTA DE DISEÑO PARA LAS INSTALACIONES, SANITARIAS Y PLUVIALES PARA LA CASA HOGAR MARÍA AUXILIADORA, MUNICIPIO SAN DIEGO, EDO. CARABOBO.
Nombre del entrevistado:
Autores: Mejía, Jesús y Moreno, Ludmila

Preguntas:
1. ¿Qué tipo de material para tuberías de aguas claras recomienda para el sistema de distribución de una institución de carácter social (casa hogar), considerando que la misma no cuenta con suficientes recursos?
2. ¿Cómo se trata de una rehabilitación y mejora de las instalaciones existentes de una institución social; a nivel de proyecto ¿qué formas de trazado de la red de distribución recomendaría? ¿A nivel de piso o mayormente dentro de las paredes o desarrollada en parte por el piso y en parte por las paredes o mixta?
3. Cuando se requiera hacer un mantenimiento preventivo para las tuberías de aguas servidas y todas las piezas sanitarias de la misma institución, que no cuenta con recursos para lograr ciertos objetivos, ¿qué solución plantearía a nivel de proyecto para este caso?
4. ¿La institución donde se está desarrollando el proyecto no cuenta con un servicio constante de agua blanca? ¿Qué solución propondría para garantizar el servicio constante de agua?
5. Las instalaciones de tuberías tanto de aguas claras como de aguas servidas podrían presentar fallas si no se tiene una buena planificación de inspección al momento de la ejecución de la obra. En caso de ser el ingeniero residente y encargado de la obra, ¿Cómo consideraría la planificación e inspección para la realización con calidad de la obra?

6. ¿De acuerdo a su experiencia, ¿qué factores consideraría para el diseño de una instalación de captación de aguas pluviales?

7. Para el diseño de las instalaciones sanitarias, ¿Cree que es obligatorio seguir las pautas de diseño establecidas por la Gaceta Oficial N°4044? y porque?

8. De acuerdo a su criterio y experiencia, ¿Qué factores estarían involucrados en la pérdida de presión en las tuberías de aguas claras?

9. La presión de la red urbana donde está ubicada la institución es baja. De acuerdo a su experiencia ¿Qué tipo de diseño recomendaría para el buen funcionamiento de las instalaciones de aguas claras?

10. Adjunto la imagen satelital de la topografía, considerando la pendiente del terreno; ¿Cuál sería el lugar más conveniente para colocar un estanque de almacenamiento de agua?



11. En el acceso al terreno, entrando por la puerta principal se encuentra un estanque subterráneo de aproximadamente 25.000 litros donde llega la acometida de agua potable de Hidrocentro; este a la vez permite el acceso a los camiones cisternas para su llenado. Estando ubicado en una cota baja, para el equipo de bombeo ¿Qué solución o que equipo recomendaría para que la misma fuese sostenible en el tiempo y así poder garantizar el

bombeo al estanque que se pretende ubicar en la cota superior?
12. ¿Usted consideraría el uso de un equipo hidroneumático para garantizar la presión de la pieza más alejada ubicada en la cota alta de la institución? Si es así, justifique su respuesta.

Fecha: 17/01/2023
PROPUESTA DE DISEÑO PARA LAS INSTALACIONES, SANITARIAS Y PLUVIALES PARA LA CASA HOGAR MARÍA AUXILIADORA, MUNICIPIO SAN DIEGO, EDO. CARABOBO.
Nombre del entrevistado: Ing. Juan Nuñez
Autores: Mejía, Jesús y Moreno, Ludmila

Preguntas:
1. ¿Qué tipo de material para tuberías de aguas claras recomienda para el sistema de distribución de una institución de carácter social (casa hogar), considerando que la misma no cuenta con suficientes recursos?
PVC.
2. ¿Cómo se trata de una rehabilitación y mejora de las instalaciones existentes de una institución social; a nivel de proyecto ¿qué formas de trazado de la red de distribución recomendaría? ¿A nivel de piso o mayormente dentro de las paredes o desarrollada en parte por el piso y en parte por las paredes o mixta?
Preferiblemente paredes ya que sería más barato darle un acabado adecuado luego de la instalación.
3. Cuando se requiera hacer un mantenimiento preventivo para las tuberías de aguas servidas y todas las piezas sanitarias de la misma institución, que no cuenta con recursos para lograr ciertos objetivos, ¿qué solución plantearía a nivel de proyecto para este caso?
Usar agua a presión dentro de los tramos de la red.
4. ¿La institución donde se está desarrollando el proyecto no cuenta con un servicio constante de agua blanca? ¿Qué solución propondría para garantizar el servicio constante de agua?
Captación de agua de lluvia mediante canaletas en el tejado.
5. Las instalaciones de tuberías tanto de aguas claras como de aguas servidas podrían presentar fallas si no se tiene una buena planificación de inspección al momento de la ejecución de la obra. En caso de ser el ingeniero residente y encargado de la obra, ¿Cómo consideraría la planificación e inspección para la realización con calidad de la obra?
Se debe garantizar que todas las piezas a utilizar sean tratadas adecuadamente para evitar golpes que puedan ocasionar fugas.
6. ¿De acuerdo a su experiencia, ¿qué factores consideraría para el diseño de una instalación de captación de aguas pluviales?
Analizaría las condiciones pluviométrica de la zona y realizaría un cálculo estimado de la cantidad de agua que se podría captar por ejemplo en el tejado, dependiendo del área en planta del mismo.

7. Para el diseño de las instalaciones sanitarias, ¿Cree que es obligatorio seguir las pautas de diseño establecidas por la Gaceta Oficial N°4044? y porque?

Si, las pautas de diseño de ese tipo se basan en rigurosos análisis que garantizan un funcionamiento óptimo de la red .

8. De acuerdo a su criterio y experiencia, ¿Qué factores estarían involucrados en la pérdida de presión en las tuberías de aguas claras?

Los diámetros de tubería y longitudes críticas en los tramos.

9. La presión de la red urbana donde está ubicada la institución es baja. De acuerdo a su experiencia ¿Qué tipo de diseño recomendaría para el buen funcionamiento de las instalaciones de aguas claras?

Se podría instalar un tanque elevado cerca del punto de captación, para que luego se pueda surtir a distancias más lejanas por gravedad. En caso de no ser posible, se deberá implementar un sistema de bombeo.

10.Adjunto la imagen satelital de la topografía, considerando la pendiente del terreno; ¿Cuál sería el lugar más conveniente para colocar un estanque de almacenamiento de agua?



En un punto cercano a la vivienda, aprovechando la pendiente para desplazar el agua hacia el tanque solo por gravedad.

11.En el acceso al terreno, entrando por la puerta principal se encuentra un estanque subterráneo de aproximadamente 25.000 litros donde llega la acometida de agua potable de Hidrocentro; este a la vez permite el acceso a los camiones cisternas para su llenado. Estando ubicado en una cota baja, para el equipo de bombeo ¿Qué solución o que equipo recomendaría para que la misma fuese sostenible en el tiempo y así poder garantizar el bombeo al estanque que se pretende ubicar en la cota superior?

Un sistema de bombeo típico.

12. ¿Usted consideraría el uso de un equipo hidroneumático para garantizar la presión de la

pieza más alejada ubicada en la cota alta de la institución? Si es así, justifique su respuesta.

Se deben realizar los cálculos pertinentes para determinar si es necesario, pero a primera instancia parece que sí.

Fecha: 17/01/2023

**PROPUESTA DE DISEÑO PARA LAS INSTALACIONES, SANITARIAS Y PLUVIALES
PARA LA CASA HOGAR MARÍA AUXILIADORA, MUNICIPIO SAN DIEGO, EDO.
CARABOBO.**

Nombre del entrevistado: Ing. María Fierro

Autores: Mejía, Jesús y Moreno, Ludmila

Preguntas:
1. ¿Qué tipo de material para tuberías de aguas claras recomienda para el sistema de distribución de una institución de carácter social (casa hogar), considerando que la misma no cuenta con suficientes recursos?
PVC de Pavco.
2. ¿Cómo se trata de una rehabilitación y mejora de las instalaciones existentes de una institución social; a nivel de proyecto ¿qué formas de trazado de la red de distribución recomendaría? ¿A nivel de piso o mayormente dentro de las paredes o desarrollada en parte por el piso y en parte por las paredes o mixta?
Técnicamente debe ser a nivel de piso, en el recubrimiento superior del mismo.
3. Cuando se requiera hacer un mantenimiento preventivo para las tuberías de aguas servidas y todas las piezas sanitarias de la misma institución, que no cuenta con recursos para lograr ciertos objetivos, ¿qué solución plantearía a nivel de proyecto para este caso?
Tratar de diseñar el menor recorrido posible manteniendo en claro respetar las normas sanitarias.
4. ¿La institución donde se está desarrollando el proyecto no cuenta con un servicio constante de agua blanca? ¿Qué solución propondría para garantizar el servicio constante de agua?
Utilizar estanques de reserva por la cantidad necesaria para resistir, en promedio, el tiempo sin agua del Hidrocentro.
5. Las instalaciones de tuberías tanto de aguas claras como de aguas servidas podrían presentar fallas si no se tiene una buena planificación de inspección al momento de la ejecución de la obra. En caso de ser el ingeniero residente y encargado de la obra, ¿Cómo consideraría la planificación e inspección para la realización con calidad de la obra?
Hacer respetar los planos del ingeniero responsable del diseño hidráulico. Si se observa alguna solución mejor o más adecuada, la planteo al mismo para su aprobación previa.
6. ¿De acuerdo a su experiencia, ¿qué factores consideraría para el diseño de una instalación de captación de aguas pluviales?
Captar aguas pluviales es de vieja data (los romanos lo hacían). Hay que tener un lugar para almacenar la mayor cantidad posible.
7. Para el diseño de las instalaciones sanitarias, ¿Cree que es obligatorio seguir las pautas de diseño establecidas por la Gaceta Oficial N°4044? y porque?

Por supuesto
8. De acuerdo a su criterio y experiencia, ¿Qué factores estarían involucrados en la pérdida de presión en las tuberías de aguas claras?
Posibles fugas en la tubería del sistema. El uso indebido del agua (lavar aceras, patios...). Egoísmo en la repartición del líquido.
9. La presión de la red urbana donde está ubicada la institución es baja. De acuerdo a su experiencia ¿Qué tipo de diseño recomendaría para el buen funcionamiento de las instalaciones de aguas claras?
Almacenarla y utilizar el bombeo por electricidad.
10. Adjunto la imagen satelital de la topografía, considerando la pendiente del terreno; ¿Cuál sería el lugar más conveniente para colocar un estanque de almacenamiento de agua?
 The image is a satellite photograph of a terrain. A dashed line runs diagonally across the image, indicating a slope. The line is labeled 'Pendiente: 9%'. At the lower end of the line, the elevation is marked as '491msnm'. At the upper end, it is marked as '507msnm'. There are two labels for a building complex: 'Capilla Casa Hogar Maria Auxiliadora' and 'Casa Hogar Maria Auxiliadora'. The terrain is mostly green with some brown patches, suggesting vegetation and bare ground.
En el punto más alto del terreno. Si no, en el más bajo si no hay presión y, luego bombearla.
11. En el acceso al terreno, entrando por la puerta principal se encuentra un estanque subterráneo de aproximadamente 25.000 litros donde llega la acometida de agua potable de Hidrocentro; este a la vez permite el acceso a los camiones cisternas para su llenado. Estando ubicado en una cota baja, para el equipo de bombeo ¿Qué solución o que equipo recomendaría para que la misma fuese sostenible en el tiempo y así poder garantizar el bombeo al estanque que se pretende ubicar en la cota superior?
Colocar un estanque de plástico en el nivel superior y bombear temporalmente, permitiendo la caída por gravedad.
12. ¿Usted consideraría el uso de un equipo hidroneumático para garantizar la presión de la pieza más alejada ubicada en la cota alta de la institución? Si es así, justifique su respuesta.
Es un equipo costoso, pero conveniente.

Fecha: 17/01/2023

**PROPUESTA DE DISEÑO PARA LAS INSTALACIONES, SANITARIAS Y PLUVIALES
PARA LA CASA HOGAR MARÍA AUXILIADORA, MUNICIPIO SAN DIEGO, EDO.
CARABOBO.**

Nombre del entrevistado: Ing. María Conde

Autores: Mejía, Jesús y Moreno, Ludmila

Preguntas:

1. ¿Qué tipo de material para tuberías de aguas claras recomienda para el sistema de distribución de una institución de carácter social (casa hogar), considerando que la misma no cuenta con suficientes recursos?
PVC. Pudiera considerarse roscada, pero en este caso se tendría que comparar el precio de la mano de obra con el de la tubería PVC soldada. Pero la roscada puede ser una solución económica. También el uso de mangueras en la parte externa, mangueras similares a la del sistema de riego, pero las de presión por encima de los 100 PSI para acueducto.
2. ¿Cómo se trata de una rehabilitación y mejora de las instalaciones existentes de una institución social; a nivel de proyecto ¿qué formas de trazado de la red de distribución recomendaría? ¿A nivel de piso o mayormente dentro de las paredes o desarrollada en parte por el piso y en parte por las paredes o mixta?
Mixta.
3. Cuando se requiera hacer un mantenimiento preventivo para las tuberías de aguas servidas y todas las piezas sanitarias de la misma institución, que no cuenta con recursos para lograr ciertos objetivos, ¿qué solución plantearía a nivel de proyecto para este caso?
Limpieza de la tubería y tanquilla, limpieza de las piezas y sustitución de accesorios, incluyendo herrajes, sifones, llaves.
4. ¿La institución donde se está desarrollando el proyecto no cuenta con un servicio constante de agua blanca? ¿Qué solución propondría para garantizar el servicio constante de agua?
Tanque, en lo posible elevado
5. Las instalaciones de tuberías tanto de aguas claras como de aguas servidas podrían presentar fallas si no se tiene una buena planificación de inspección al momento de la ejecución de la obra. En caso de ser el ingeniero residente y encargado de la obra, ¿Cómo consideraría la planificación e inspección para la realización con calidad de la obra?
Creo que lo ideal sería elaborar una especie de plantilla, que pueda ser colocada al momento de armar y verificar la colocación de los puntos, pero esto no es sencillo, por lo cual hay que medir que los mismos estén ubicados donde corresponde y realizar la prueba hidrostática respectiva antes del vaciado o sellado de pisos y paredes y antes de la colocación de las piezas sanitarias, incluso antes de la entrega al cliente.
6. ¿De acuerdo a su experiencia, ¿qué factores consideraría para el diseño de una instalación de captación de aguas pluviales?
Lo ideal sería recogerlas en el punto en donde se considere que existe mayor flujo de los canales de agua de lluvias, confluencia de agua de los techos, capacidad del tanque, espacio,

hacia donde dejar el rebose, dónde y cómo usarla, etc.
7. Para el diseño de las instalaciones sanitarias, ¿Cree que es obligatorio seguir las pautas de diseño establecidas por la Gaceta Oficial N°4044? y porque?
Claro, es una guía para hacer los ambientes y servicios lo más sanos y confortables posibles para el ser humano.
8. De acuerdo a su criterio y experiencia, ¿Qué factores estarían involucrados en la pérdida de presión en las tuberías de aguas claras?
Cantidad de accesorios y curvas, distancia, diámetro, material de la tubería.
9. La presión de la red urbana donde está ubicada la institución es baja. De acuerdo a su experiencia ¿Qué tipo de diseño recomendaría para el buen funcionamiento de las instalaciones de aguas claras?
Tanque, ya sea aéreo o a nivel o subterráneo con el uso de bombas. Yo daría siempre prioridad al tanque aéreo.
10.Adjunto la imagen satelital de la topografía, considerando la pendiente del terreno; ¿Cuál sería el lugar más conveniente para colocar un estanque de almacenamiento de agua?

En el punto más alto, en ambos casos se felicitaría la distribución, ya sea por presión o gravedad
11.En el acceso al terreno, entrando por la puerta principal se encuentra un estanque subterráneo de aproximadamente 25.000 litros donde llega la acometida de agua potable de Hidrocentro; este a la vez permite el acceso a los camiones cisternas para su llenado. Estando ubicado en una cota baja, para el equipo de bombeo ¿Qué solución o que equipo recomendaría para que la misma fuese sostenible en el tiempo y así poder garantizar el bombeo al estanque que se pretende ubicar en la cota superior?
Yo con pocos recursos, del tanque bajo hacia el tanque superior, usaría una bomba sencilla que accionaria, quizás manualmente, cada vez que necesite llenar el tanque superior y de este último surtiría por gravedad a la casa. Pero actualmente existen muchas bombas sencillas con sistemas hidroneumático integrado, pequeños y económicos. Dada la situación eléctrica que a

veces se complica, hasta una bomba a gasoil o gasolina para llevar el agua al tanque superior, podría contemplarse.

12. ¿Usted consideraría el uso de un equipo hidroneumático para garantizar la presión de la pieza más alejada ubicada en la cota alta de la institución? Si es así, justifique su respuesta.

Depende, si a las personas que viven ahí les es difícil accionar otro tipo de equipos, sí lo consideraría. Pero si hay personal que pueda accionar o encender una bomba, hasta de gasolina, cada vez que se necesite, no pensaría en un gran equipo hidroneumático. Pero como dije antes, en el mercado ya hay bombas eléctricas con hidroneumático o controlador de presión incorporado, pequeñas, que ahorrarían el uso de grandes equipos.

**APÉNDICE C: REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA SITUACIÓN EN LAS
INSTALACIONES DE LA CASA HOGAR MARÍA AUXILIADORA, MUNICIPIO SAN
DIEGO, EDO. CARABOBO”.**



**Baños de la Casa Hogar María
Auxiliadora con problemas en las
instalaciones.
Moreno y Mejia (2022).**

**Baños de la Casa Hogar María
Auxiliadora con problemas en las
instalaciones.
Moreno y Mejia (2022).**



**Filtración en el tanque elevado.
Mejia y Moreno (2022).**



**Filtración en el tanque elevado.
Mejia y Moreno (2022).**



**Filtración en el tanque elevado.
Mejia y Moreno (2022).**

**Daños en el techo debido a las filtraciones.
Mejia y Moreno (2022).**



**Daños en el techo y paredes
debido a las filtraciones.
Mejia y Moreno (2022).**

**Abandono de obra del tanque elevado.
Mejia y Moreno (2022).**



Daños en la pared, consecuencia de las filtraciones.

Mejia y Moreno (2022).

Abandono de los muebles sanitarios.

Mejia y Moreno (2022).



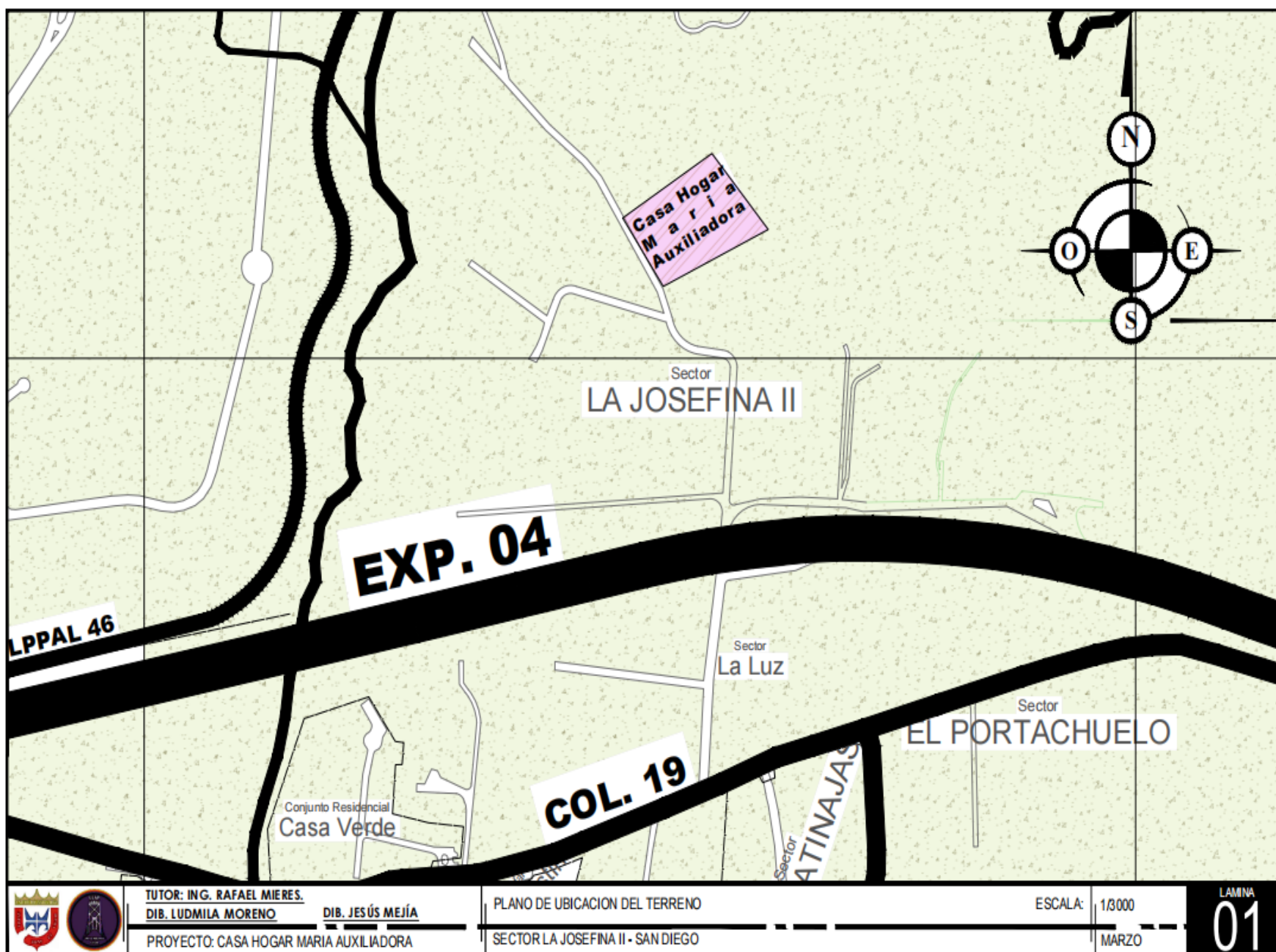
**Situación de los techos de la Casa Hogar.
Mejia y Moreno (2022).**

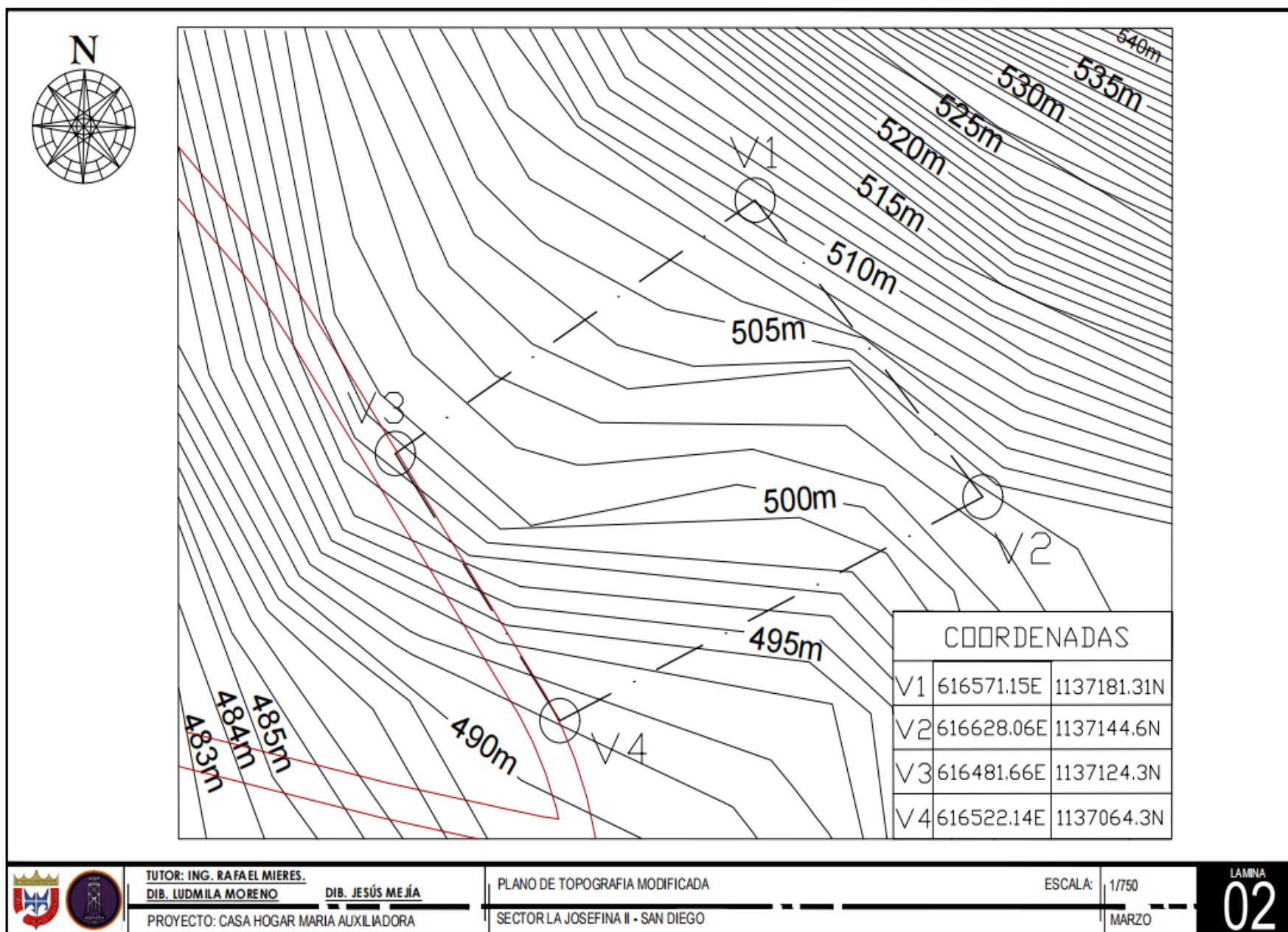
**APÉNDICE D: PLANOS DEL PROYECTO “PROPUESTA DE DISEÑO PARA LAS
INSTALACIONES, SANITARIAS Y PLUVIALES PARA LA CASA HOGAR MARÍA
AUXILIADORA, MUNICIPIO SAN DIEGO, EDO. CARABOBO”.**

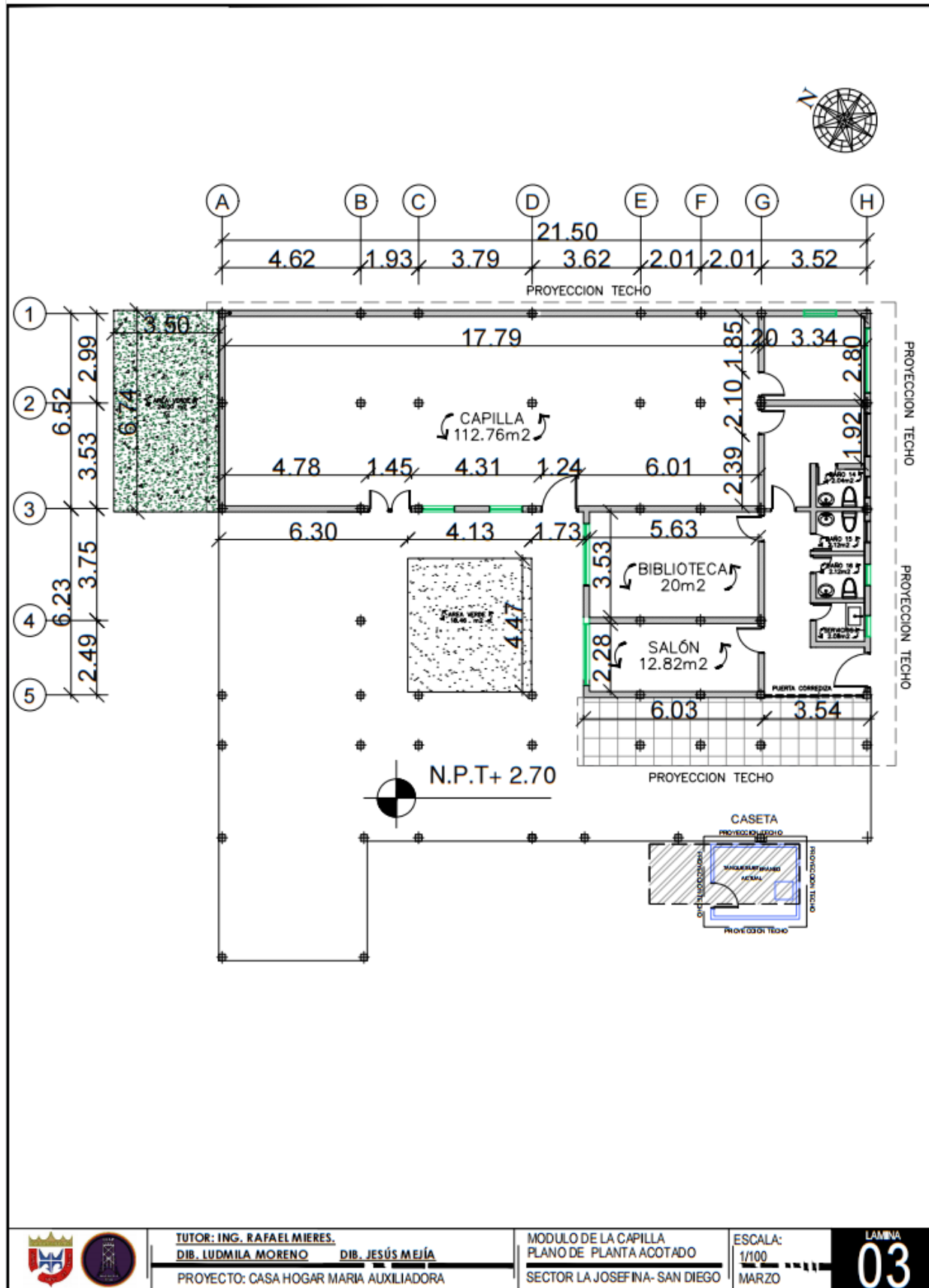
ÍNDICE DE PLANOS

- 1 Plano Ubicación.
- 2 Plano curvas de nivel de la zona de estudio.
- 3 Plano arquitectónico de la Capilla
- 4 Plano arquitectónico Casa Hogar.
- 5 Plano arquitectónico de la escuela
- 6 Plano conjunto
- 7 Plano conjunto con curvas de nivel.
- 8 Instalaciones aguas claras, agua fría
- 9 Instalaciones aguas claras, agua fría

- 10** Instalaciones aguas claras, agua caliente
- 11** Perfil longitudinal
- 12** Detalle tramo de aducción
- 13** Plano planta techo de la Casa Hogar
- 14** Diseño de las instalaciones pluviales.
- 15** Sistema de drenaje para un tanque lleno





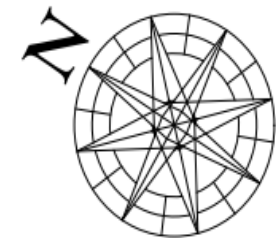
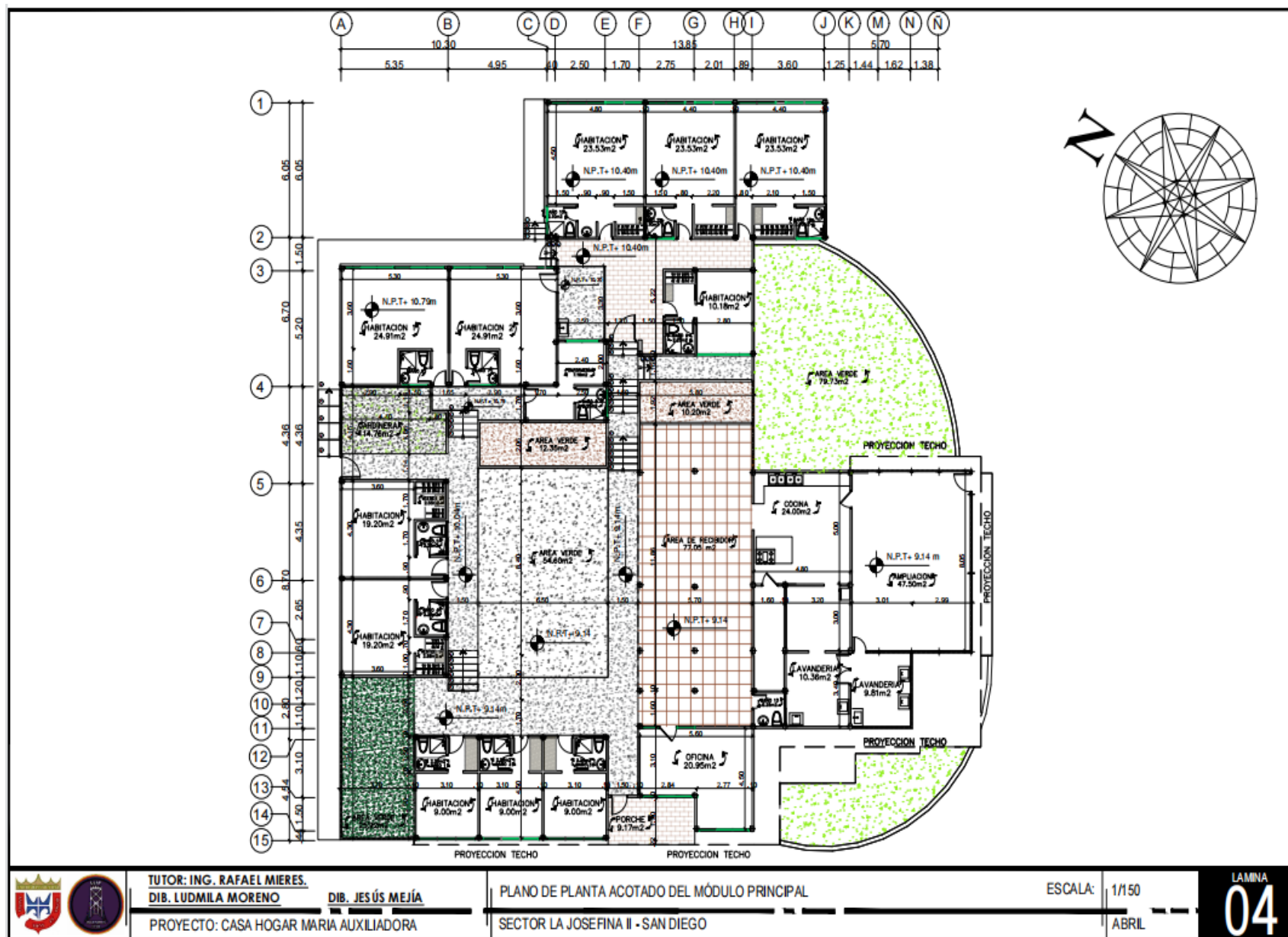


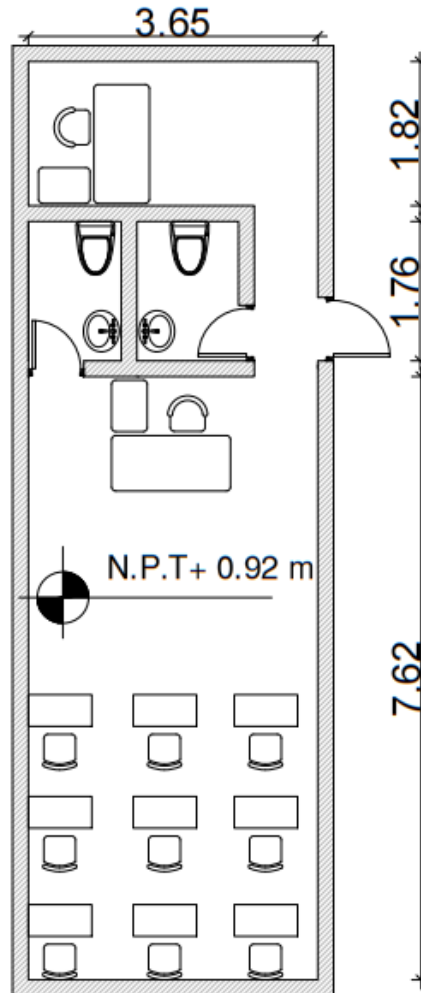
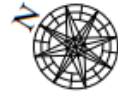
TUTOR: ING. RAFAEL MIERES.
 DIB. LUDMILA MORENO DIB. JESÚS MEJÍA
 PROYECTO: CASA HOGAR MARIA AUXILIADORA

MODULO DE LA CAPILLA
 PLANO DE PLANTA ACOTADO
 SECTOR LA JOSEFINA- SAN DIEGO

ESCALA:
 1/100
 MARZO

LÁMINA
 03



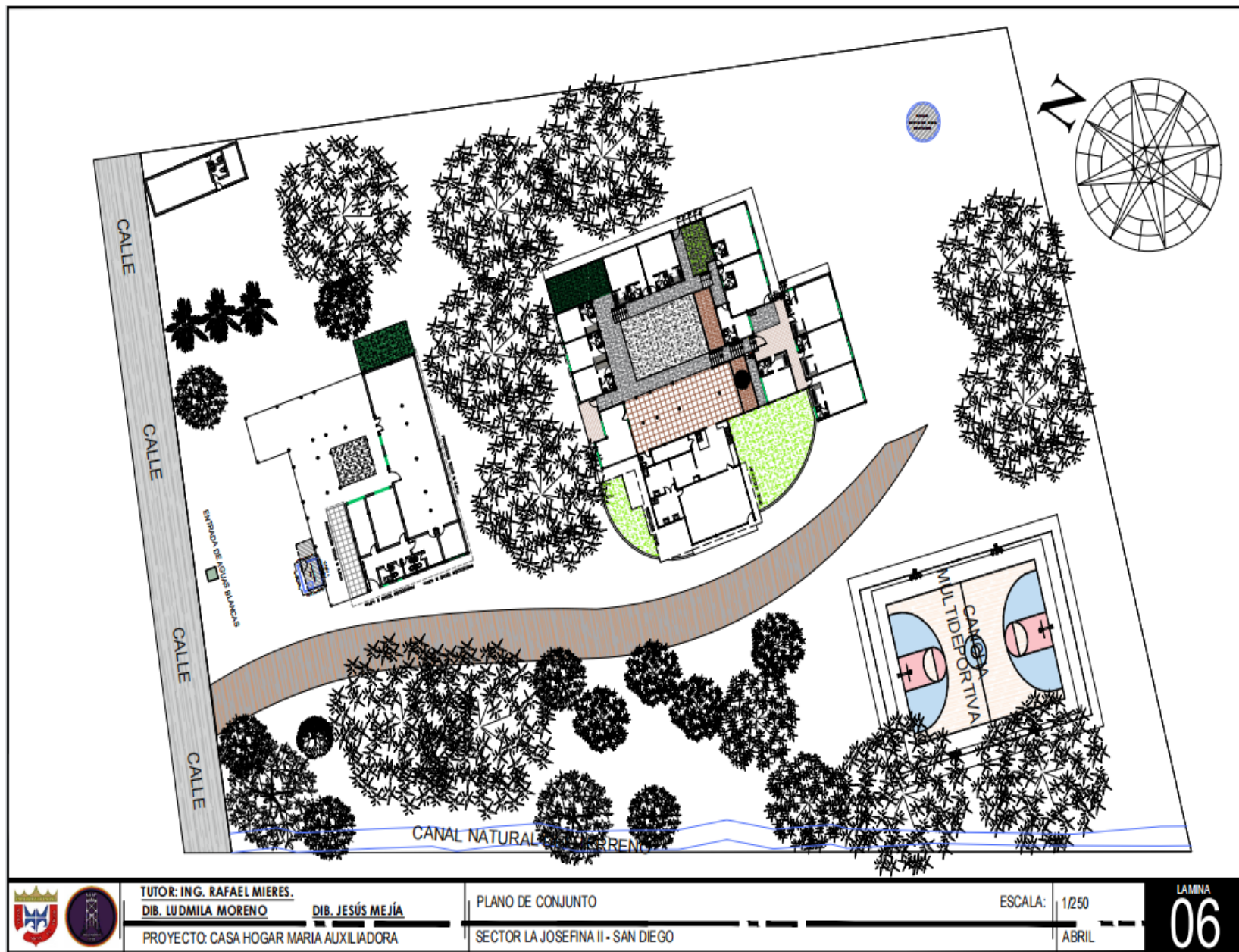


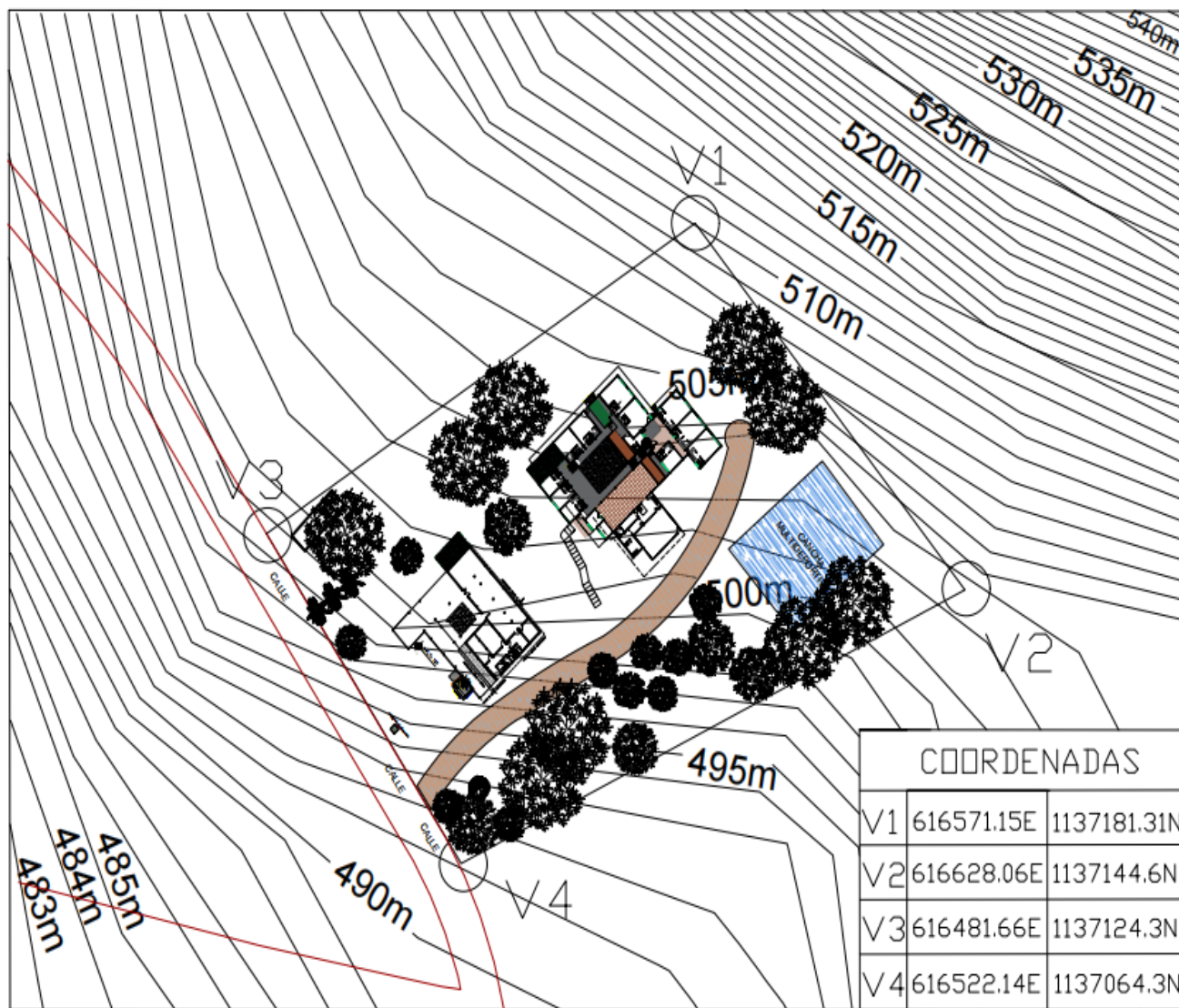
TUTOR: ING. RAFAEL MIERES.
DIB. LUDMILA MORENO DIB. JESÚS MEJÍA
PROYECTO: CASA HOGAR MARIA AUXILIADORA

MODULO DE LA ESCUELA
PLANO DE PLANTA AMOBLADO
SECTOR LA JOSEFINA- SAN DIEGO

ESCALA:
1/50
MARZO

LAMINA
05





TUTOR: ING. RAFAEL MIERES.
DIB. LUDMILA MORENO

DIB. JESÚS MEJÍA

PROYECTO: CASA HOGAR MARIA AUXILIADORA

PLANO TOPOGRÁFICO MODIFICADO

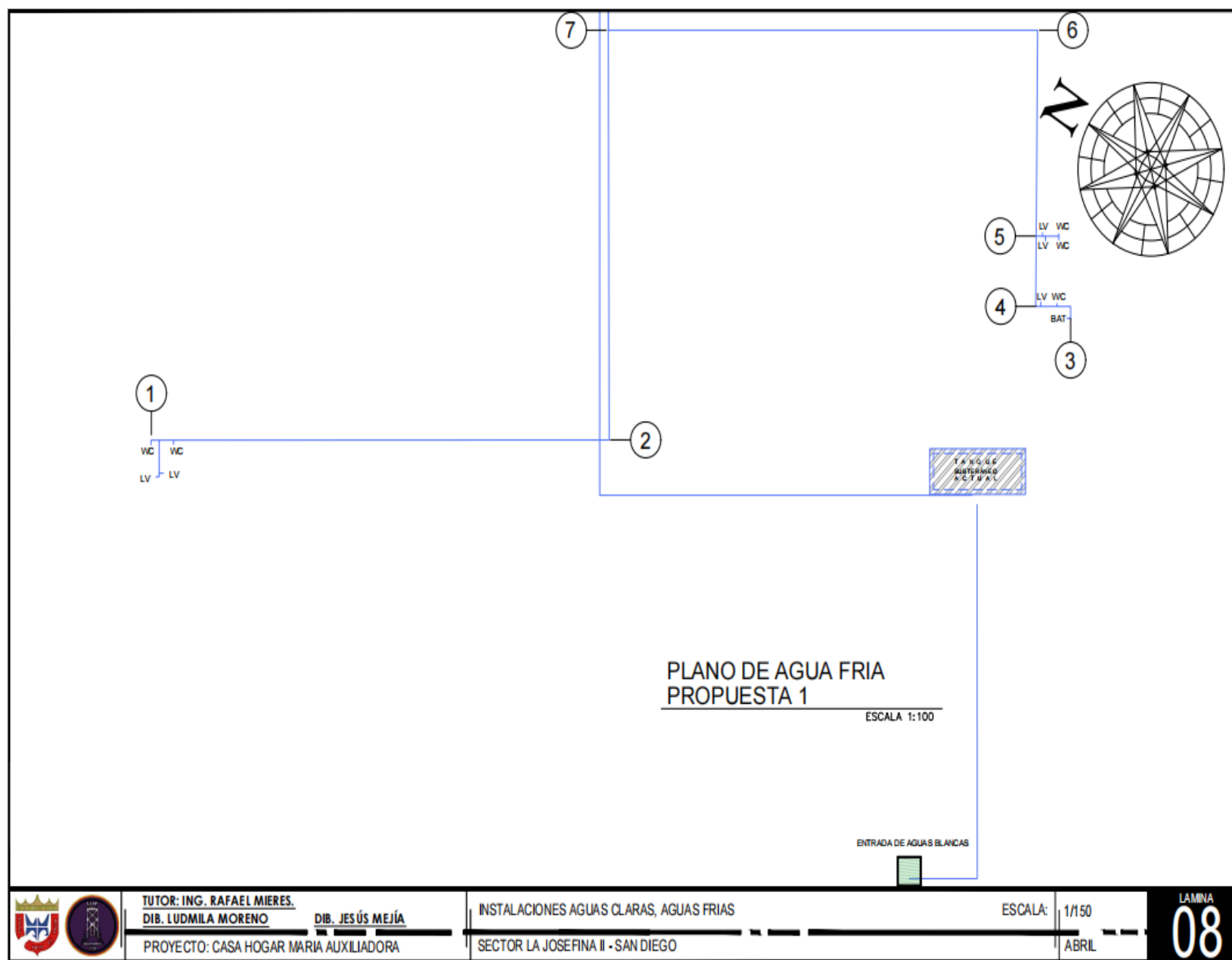
SECTOR LA JOSEFINA II - SAN DIEGO

ESCALA: 1/750

MARZO

LAMINA

07

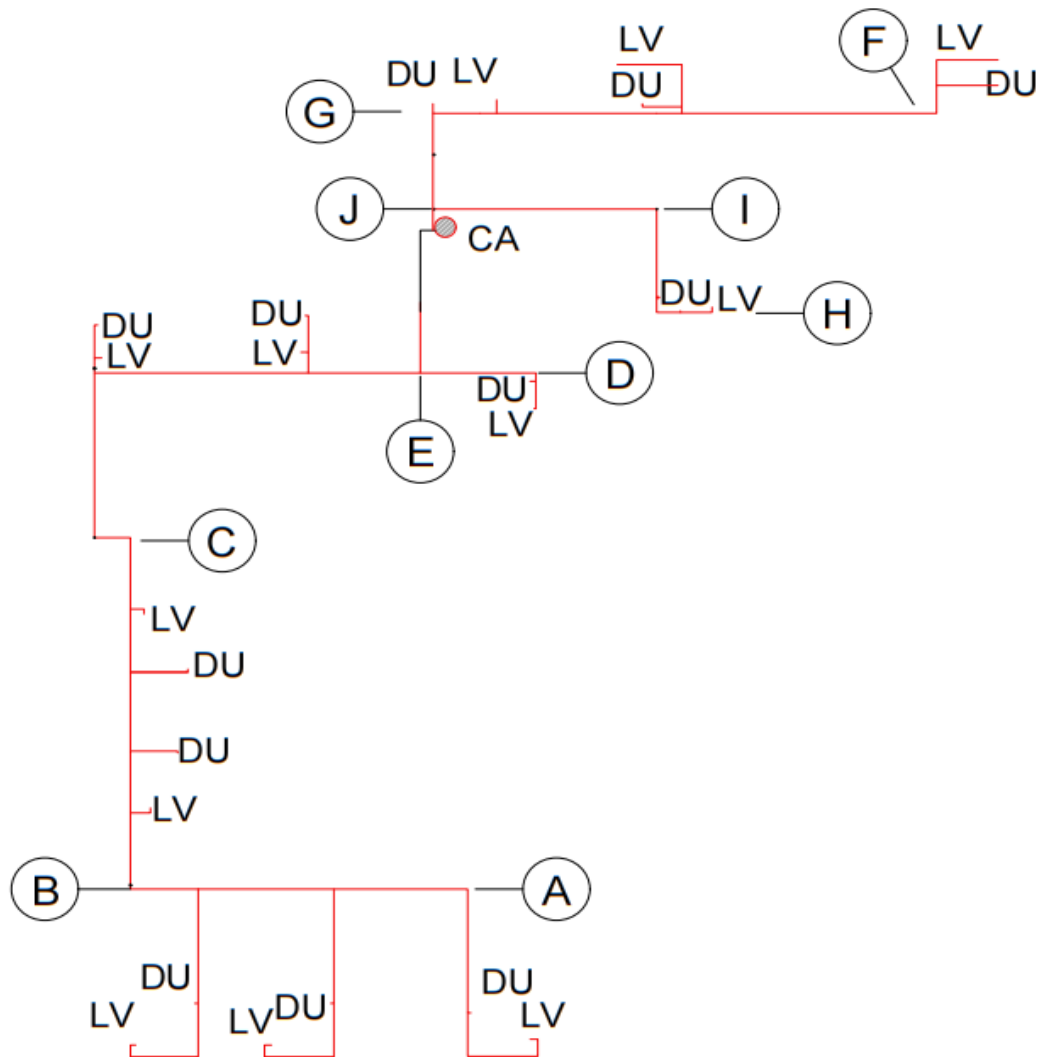
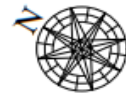


TUTOR: ING. RAFAEL MIERES.
DIB. LUDMILA MORENO DIB. JESÚS MEJÍA
PROYECTO: CASA HOGAR MARIA AUXILIADORA

INSTALACIONES AGUAS CLARAS, AGUAS FRIAS
SECTOR LA JOSEFINA II - SAN DIEGO

ESCALA: 1/150
ABRIL

LAMINA
08



PLANO DE AGUA CALIENTE

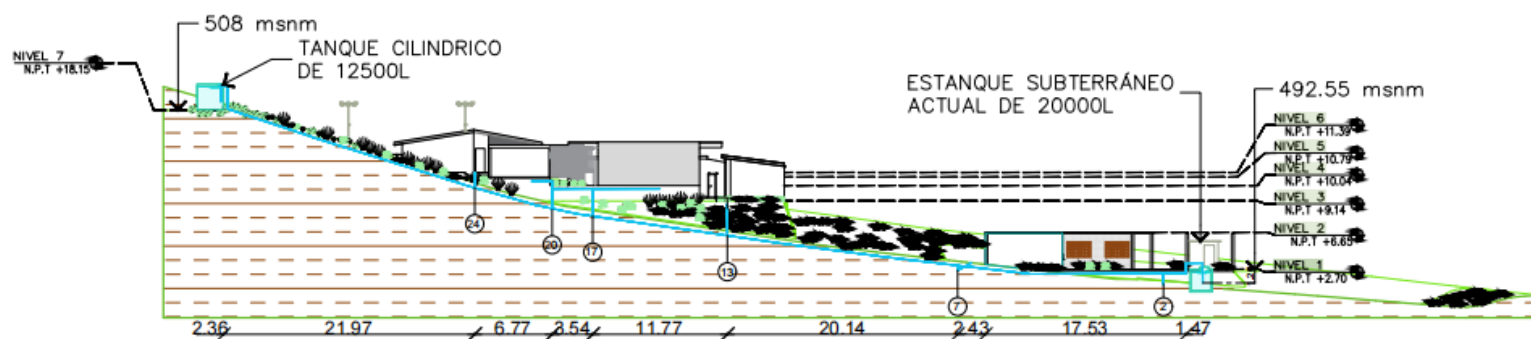
ESCALA 1:100

PROYECTO: CASA HOGAR MARIA
AUXILIADORA
DIB. LUDMILA MORENO
DIB. JESÚS MEJIA

ESCALA: 1/100
PLANO DE INSTALACIONES SANITARIAS

INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS
AGUA CALIENTE, EN CASA HOGAR
SAN DIEGO SECTOR LA JOSEFINA

LAMINA
10



TUTOR: ING. RAFAEL MIERES.
DIB. LUDMILA MORENO DIB. JESÚS MEJÍA
PROYECTO: CASA HOGAR MARÍA AUXILIADORA

PLANO DE LONGITUDINAL DE LAS INSTALACIONES DE AGUAS BLANCAS
SECTOR LA JOSEFINA II - SAN DIEGO

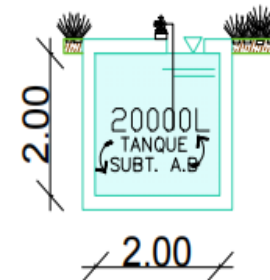
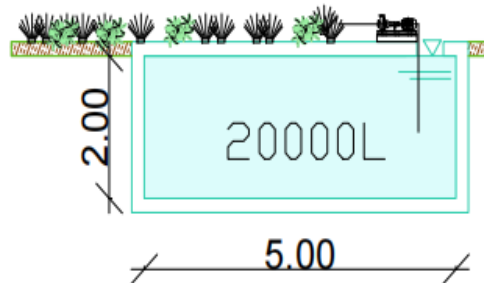
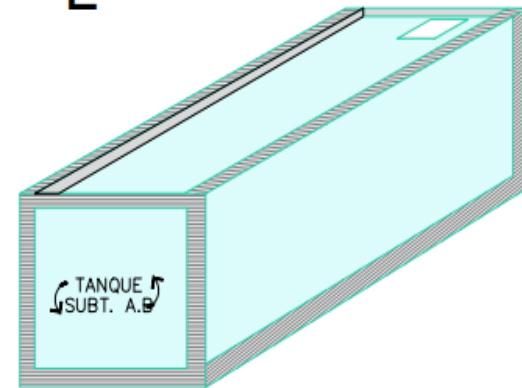
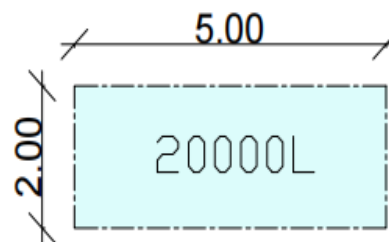
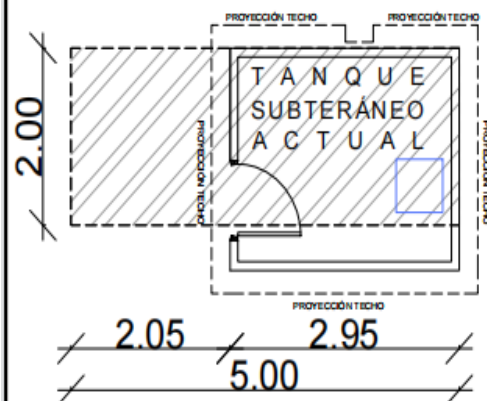
ESCALA: 1/300
ABRIL

LAMINA
11

TANQUE SUBTERÁNEO A C T U A L



CASETA DE LA BOMBA

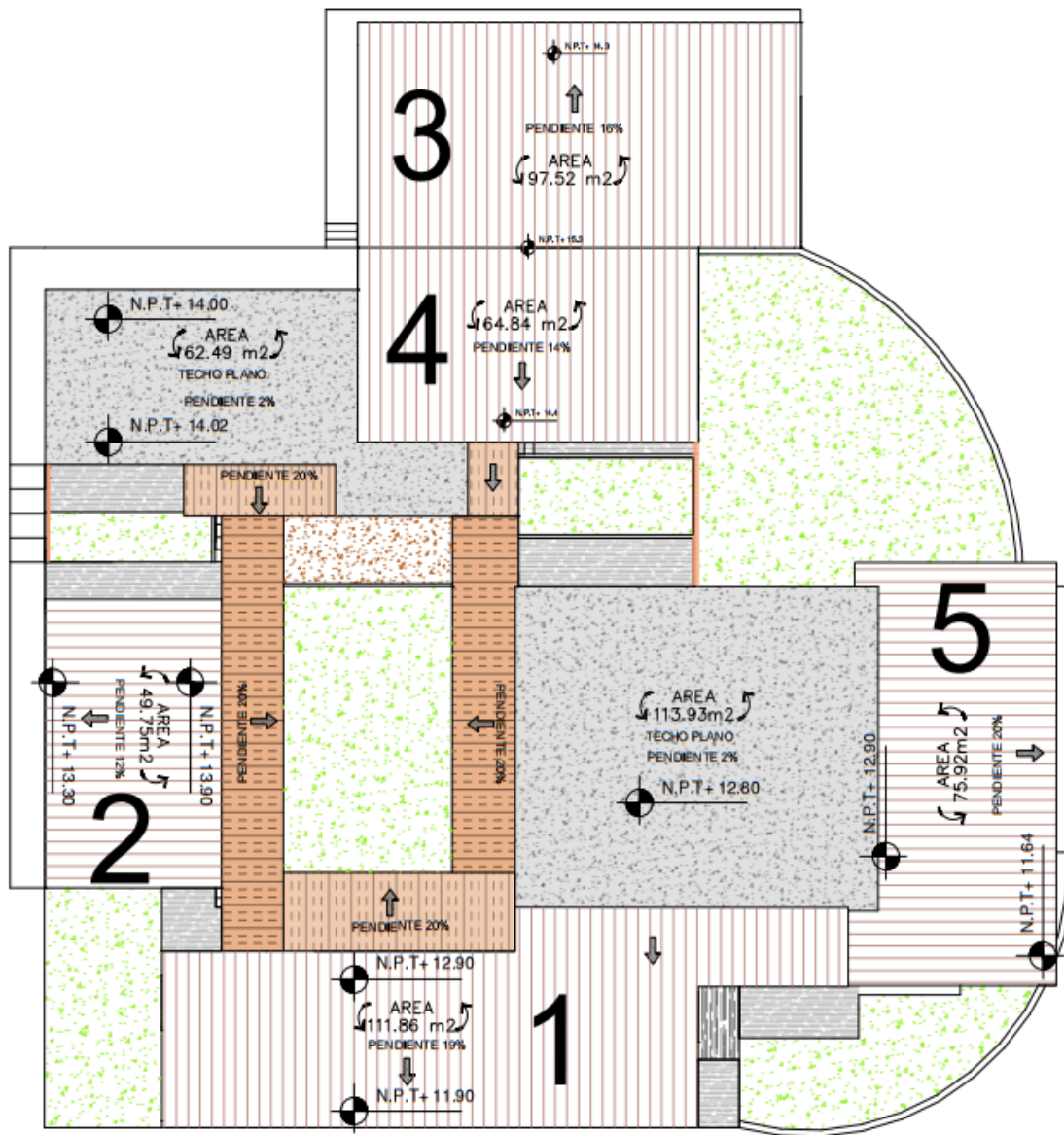


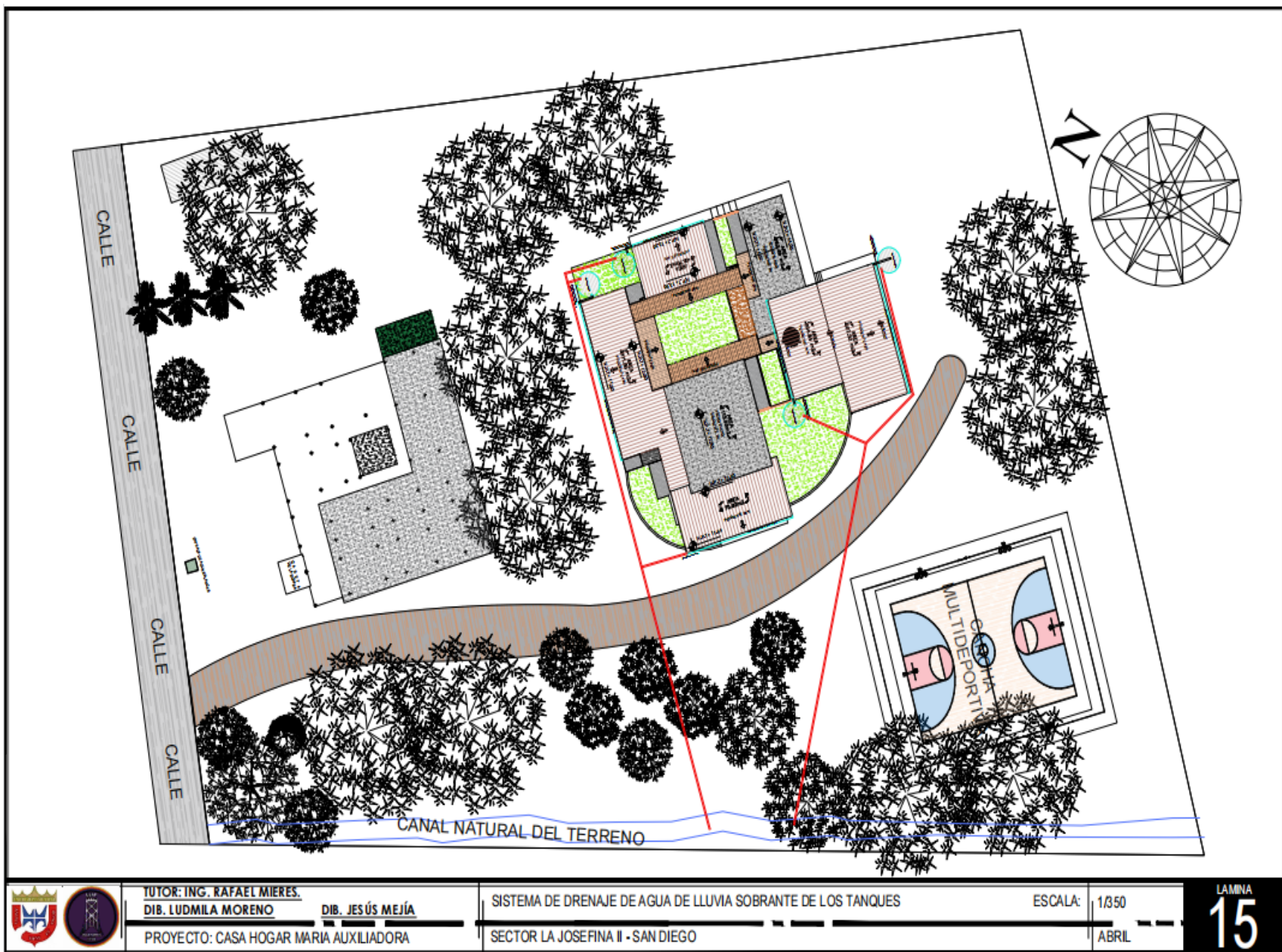
TUTOR: ING. RAFAEL MIERES.
DIB. LUDMILA MORENO DIB. JESÚS MEJÍA
PROYECTO: CASA HOGAR MARIA AUXILIADORA

DETALLE DE ADUCCIÓN EN EL TANQUE SUBTERRANEO
SECTOR LA JOSEFINA II - SAN DIEGO

ESCALA: 1/175
ABRIL

LAMINA
12





**APÉNDICE E: ESTIMACIÓN DE COSTOS DE LA “PROPUESTA DE DISEÑO PARA
LAS INSTALACIONES, SANITARIAS Y PLUVIALES PARA LA CASA HOGAR
MARÍA AUXILIADORA, MUNICIPIO SAN DIEGO, EDO. CARABOBO”.**

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Ubicación:

Contratante: RM

PRESUPUESTO

Part No.	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total Bs.
E6 - INSTALACIONES SANITARIAS Y ESPECIALES					
1	E611 S/C TUBERIA AGUAS BLANCAS, DE PVC, DIAMETRO 1/2 plg. INCLUYE CONEXIONES	m	99.00	29.06	2,876.94
2	E611 S/C TUBERIA DE AGUAS CLARAS DE PVC ASTM D= 3/4" (19 mm) EMBUTIDA O ENTERRADA. INCLUYE CONEXIONES	m	7.50	26.54	199.05
3	E611 S/C TUBERIA DE AGUAS CLARAS, DE PVC ASTM, DIAMETRO 1 plg (25 mm) EMBUTIDO O ENTERRADO. INCLUYE CONEXIONES	m	153.00	40.95	6,265.35
4	E611031038 TUBERIA AGUAS CLARAS, DE PVC, DIAMETRO 1 1/2 plg (38 mm), ASTM, EMBUTIDA O ENTERRADA. INCLUYE CONEXIONES	m	37.15	54.53	2,025.79
5	E611031051 TUBERIA AGUAS CLARAS, DE PVC, DIAMETRO 2 plg (51 mm), ASTM, EMBUTIDA O ENTERRADA. INCLUYE CONEXIONES	m	26.73	68.12	1,820.85
6	E611091013 TUBO DE AGUAS CLARAS, DE PVC ASTM, DIAMETRO 1/2 plg (13 mm) PARA AGUA CALIENTE. EMBUTIDO O ENTERRADO. INCLUYE CONEXIONES	m	65.35	40.57	2,651.25
7	E611091013 TUBO DE AGUAS CLARAS, DE PVC ASTM, DIAMETRO 3/4 plg (13 mm) PARA AGUA CALIENTE. EMBUTIDO O ENTERRADO. INCLUYE CONEXIONES	m	25.43	43.54	1,107.22
8	E611091013 TUBO DE AGUAS CLARAS, DE PVC ASTM, DIAMETRO 1 plg (13 mm) PARA AGUA CALIENTE. EMBUTIDO O ENTERRADO. INCLUYE CONEXIONES	m	32.27	50.34	1,624.47
9	S/C SUMINISTRO DE VAIVAJA DE COMPUERTA DE 1 1/2"	und	1.00	126.50	126.50
10	E614082076 TUBERIA AGUAS PLUVIALES, DE PVC PESADO, E= 3.2 mm, DIAMETRO 3 plg (76 mm)	m	14.00	36.10	505.40
11	E614182102 TUBERIA AGUAS PLUVIALES, DE PVC PESADO, E= 3.2 mm, DIAMETRO 4 plg (102 mm)	m	142.50	37.22	5,303.85
12	E614 S/C SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACION DE CANAL DE AGUA DE LLUVIA DE PVC DE DIAMETRO 6 pole	m	63.70	35.76	2,277.91
13	E611 S/C SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PEAD DIAM= 1 1/2"	m	102.10	46.12	4,708.85
14	E667221251 S/T/A DE CALENTADOR ELECTRICO DE CAPACIDAD = 120 LITROS	pza	1.00	1,018.77	1,018.77
15	E7 S/C S/T/C BOMBA CENTRIFUGA Modelo: CEP 10F16S Potencia: 1 HP, Caudal (Q) máximo: 100 l/min, Altura máxima (H): 35 m, Altura máxima de succión: 7 m, Voltaje: 110/220 V., MOTOR 1HP. INCLUYE BASES DE CONCRETO H=15 cm, 200 x 200 x 100	und	1.00	533.05	533.05
16	ES/C SUMINISTRO TRANSPORTE Y COLOCACION DE TANQUE DE POLIETILENO DE CAPACIDAD 12500 LITROS	und	1.00	1,516.58	1,516.58
17	ES/C SUMINISTRO TRANSPORTE Y COLOCACION DE TANQUE DE POLIETILENO DE CAPACIDAD 1000 LITROS	und	4.00	719.63	2,878.52
18	ES/C LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE TANQUE SUB-TERRANEO CON CAPACIDAD MENOR DE 20.000 lts	sg	1.00	706.20	706.20
Subtotal Bs. :					38,146.55
IVA 16 % Bs. :					6,103.45
Total Presupuesto Bs. :					44,250.00

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 1

Fecha: 4/17/2023

Descripción: TUBERIA AGUAS BLANCAS, DE PVC, DIAMETRO 1/2 plg. INCLUYE CONEXIONES

Rendimiento: 40.000000

Código: E611 S/C

Unidad: m

Cantidad: 99.00

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	TUBO PVC A.B. D=1/2" ISO	m	1.0000	5.00	3.70	3.89
2	CONEXION TUBERIA PVC D= 1/2" A.B.	pza	1.0000	0.00	0.30	0.30
3	COSTO AGREG. TUB Y ACCES. MAX 50 KM	m	1.0000	0.00	0.15	0.15
4	PERMATEX (1/8 DE GALON)	und	0.0600	5.00	8.50	0.54
Total Materiales Bs.:						4.88

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
1	EQUIPO TIPO PLOMERIA (H.G.)	1.00	1.000000	8.00	8.00
2	ROSCADORA MANUAL	1.00	1.000000	3.60	3.60
3	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.25	0.003854	58,000.00	55.88
Total Equipos Bs.:					67.48
Costo Unitarios Equipos Bs.:					1.69

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO PLOMERO DE 1RA -N7	0.25	6.50	1.50	1.63	0.38
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	2.00	3.50	1.50	7.00	3.00
4	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON) -N4	0.25	4.50	1.50	1.13	0.38
5	GÜINCHERO -N3	1.00	4.00	0.00	4.00	0.00
SubTotal Mano de Obra Bs.:					18.76	5.26
3,368.00	Prestaciones Sociales Bs.:				631.84	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:					655.86	
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:					16.40	
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:					22.97	
15.00	Administración y Gastos Generales Bs.:				3.45	
SUBTOTAL B Bs.:					26.42	
10.00	Imprevisto Utilidad Bs.:				2.64	
SUBTOTAL C Bs.:					29.06	
0.00	Financiamiento Bs.:				0.00	
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:					29.06	
0.00	Impuesto (I.V.A.) Bs.:				0.00	
0.00	Otros Impuestos Bs.:				0.00	
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:					29.06	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 2

Fecha: 4/17/2023

Descripción: TUBERIA DE AGUAS CLARAS DE PVC ASTM D= 3/4" (19 mm) EMBUTIDA O ENTERRADA, INCLUYE CONEXIONES

Rendimiento: 42.000000

Código: E611 S/C

Unidad: m

Cantidad: 7.50

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	TUBO PVC A.B. D=3/4" E-E PRESION AGUA FRIA ASTM 6M	m	1.0000	5.00	7.74	8.13
2	TEE PVC ASTM D=3/4" PRESION AGUA FRIA A.B.	pza	0.3300	0.00	1.16	0.38
3	CODO 90 PVC ASTM D= 3/4" PRESION AGUA FRIA A.B.	pza	0.3300	2.00	2.00	0.67
4	FLETE / TRANSPORTE 2&m1	m	1.0000	0.00	0.98	0.98
Total Materiales Bs.:						10.16

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
1	EQUIPO DE PLOMERIA	1.00	1.000000	4.00	4.00
2	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.25	0.003854	58,000.00	55.88
Total Equipos Bs.:					59.88
Costo Unitarios Equipos Bs.:					1.43

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO PLOMERO DE 1RA -N7	0.25	6.50	1.50	1.63	0.38
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	1.00	3.50	1.50	3.50	1.50
4	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON) -N4	0.25	4.50	1.50	1.13	0.38
SubTotal Mano de Obra Bs.:					11.26	3.76
3,368.00 Prestaciones Sociales Bs.:					379.24	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:						394.26
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:						9.39
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:						20.98
15.00 Administración y Gastos Generales Bs.:						3.15
SUBTOTAL B Bs.:						24.13
10.00 Imprevisto Utilidad Bs.:						2.41
SUBTOTAL C Bs.:						26.54
0.00 Financiamiento Bs.:						0.00
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:						26.54
0.00 Impuesto (I.V.A.) Bs.:						0.00
0.00 Otros Impuestos Bs.:						0.00
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:						26.54

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 3

Fecha: 4/17/2023

Descripción: TUBERIA DE AGUAS CLARAS, DE PVC ASTM, DIAMETRO 1 plg (25 mm) EMBUTIDO O ENTERRADO. INCLUYE CONEXIONES.

Rendimiento: 42.000000

Código: E611 S/C

Unidad: m

Cantidad: 153.00

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	TUBO PVC A.B. D=1" E-E PRESION AGUA FRIA ASTM 6M	m	1.0000	5.00	12.00	12.60
2	TEE PVC ASTM D=1" PRESION AGUA FRIA A.B.	pza	0.3300	5.00	1.22	0.42
3	CODO 90° PVC ASTM D=1" PRESION AGUA FRIA A.B.	pza	0.3300	2.00	2.15	0.72
4	FLETE / TRANSPORTE 28m1	m	1.0000	0.00	0.98	0.98
Total Materiales Bs.:						14.72

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
1	EQUIPO TIPO PLOMERIA (H.G.)	1.00	1.000000	8.00	8.00
2	EQUIPOS VARIOS DE ALBAÑILERIA	1.00	1.000000	20.00	20.00
3	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.25	0.003854	58,000.00	55.88
Total Equipos Bs.:					83.88
Costo Unitarios Equipos Bs.:					2.00

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO PLOMERO DE 1RA -N7	0.25	6.50	1.50	1.63	0.38
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	PLOMERO DE 2DA -N3	1.00	4.00	1.50	4.00	1.50
4	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	2.00	3.50	1.50	7.00	3.00
5	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON) -N4	0.25	4.50	1.50	1.13	0.38
SubTotal Mano de Obra Bs.:					18.76	6.76
3,368.00	Prestaciones Sociales Bs.:				631.84	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:						657.36
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:						15.65
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:						32.37
15.00	Administración y Gastos Generales Bs.:					4.86
SUBTOTAL B Bs.:						37.23
10.00	Imprevisto Utilidad Bs.:					3.72
SUBTOTAL C Bs.:						40.95
0.00	Financiamiento Bs.:					0.00
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:						40.95
0.00	Impuesto (I.V.A.) Bs.:					0.00
0.00	Otros Impuestos Bs.:					0.00
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:						40.95

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 4

Fecha: 4/17/2023

Descripción: TUBERIA AGUAS CLARAS, DE PVC, DIAMETRO 1 1/2 plg (38 mm), ASTM, EMBUTIDA O ENTERRADA. INCLUYE CONEXIONES.

Rendimiento: 45.000000

Código: E611031038

Unidad: m

Cantidad: 37.15

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	TUBO PVC A.B. D=1 1/2" ISO	m	1.0000	5.00	13.00	13.65
2	TEE HG ASTM D=1 1/2"	pza	0.5000	0.00	8.00	4.00
3	CODO HG 90 GRADOS D=1 1/2"	pza	0.5000	0.00	9.70	4.85
4	MORTERO ARENA CEMENTO 1:7	m3	0.0100	5.00	150.00	1.58
5	PERMATEX (1/8 DE GALON)	und	0.0900	5.00	8.50	0.80
6	COSTO AGREG. TUB Y ACCES. MAX 50 KM	m	1.0000	0.00	0.15	0.15
Total Materiales Bs.:						25.03

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	Total Bs.
1	EQUIPO TIPO PLOMERIA (H.G.)	1.00	1.000000	8.00	8.00
2	ROSCADORA MANUAL	1.00	1.000000	3.60	3.60
3	WINCHE CABRESTANTE CON MOTOR ELECTRICO	1.00	1.000000	90.00	90.00
4	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.25	0.003854	58,000.00	55.88
Total Equipos Bs.:					157.48
Costo Unitarios Equipos Bs.:					3.50

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO PLOMERO DE 1RA -N7	0.25	6.50	1.50	1.63	0.38
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	2.00	3.50	1.50	7.00	3.00
4	GÜINCHERO -N3	1.00	4.00	0.00	4.00	0.00
5	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON) -N4	0.25	4.50	1.50	1.13	0.38
SubTotal Mano de Obra Bs.:					18.76	5.26
3,368.00	Prestaciones Sociales Bs.:				631.84	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:					655.86	
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:					14.57	
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:					43.10	
15.00	Administración y Gastos Generales Bs.:				6.47	
SUBTOTAL B Bs.:					49.57	
10.00	Imprevisto Utilidad Bs.:				4.96	
SUBTOTAL C Bs.:					54.53	
0.00	Financiamiento Bs.:				0.00	
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:					54.53	
0.00	Impuesto (I.V.A.) Bs.:				0.00	
0.00	Otros Impuestos Bs.:				0.00	
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:					54.53	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 5 Fecha: 4/17/2023

Descripción: TUBERIA AGUAS CLARAS, DE PVC, DIAMETRO 2 plg (51 mm), ASTM, EMBUTIDA O ENTERRADA. INCLUYE CONEXIONES.

Código: E611031051 Rendimiento: 45.000000
Unidad: m Cantidad: 26.73

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	TUBO PVC A.B. D=2"	m	1.0000	5.00	17.50	18.38
2	FLETE / TRANSPORTE 38m1	m	1.0000	0.00	1.88	1.88
3	ANILLO HG D=2"	pza	0.3300	0.00	11.00	3.63
4	TEE HG D=2"	pza	0.3300	5.00	9.00	3.12
5	CODO HG 90 GRADOS D=2"	pza	0.2500	5.00	5.80	1.52
6	CODO HG 45 GRADOS D=2"	pza	0.2500	5.00	5.70	1.50
7	PERMATEX (1/8 DE GALON)	und	0.1000	5.00	8.50	0.89
Total Materiales Bs.:						30.92

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
1	EQUIPO TIPO PLOMERIA (H.G.)	1.00	1.000000	8.00	8.00
2	ROSCADORA AUTOMATICA P/TUBOS RIDGID O SIM	1.00	1.000000	77.00	77.00
3	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.50	0.003854	58,000.00	111.77
Total Equipos Bs.:					196.77
Costo Unitarios Equipos Bs.:					4.37

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO PLOMERO DE 1RA -N7	0.25	6.50	1.50	1.63	0.38
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	PLOMERO DE 2DA -N3	1.00	4.00	1.50	4.00	1.50
4	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	2.00	3.50	1.50	7.00	3.00
5	GÜINCHERO -N3	1.00	4.00	0.00	4.00	0.00
6	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON) -N4	0.50	4.50	1.50	2.25	0.75
SubTotal Mano de Obra Bs.:					23.88	7.13
3,368.00 Prestaciones Sociales Bs.:					804.28	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:						835.29
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:						18.56
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:						53.85
15.00 Administración y Gastos Generales Bs.:						8.08
SUBTOTAL B Bs.:						61.93
10.00 Imprevisto Utilidad Bs.:						6.19
SUBTOTAL C Bs.:						68.12
0.00 Financiamiento Bs.:						0.00
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:						68.12
0.00 Impuesto (I.V.A.) Bs.:						0.00
0.00 Otros Impuestos Bs.:						0.00

Part. No.: 5 Fecha: 4/17/2023

Descripción: TUBERIA AGUAS CLARAS, DE PVC, DIAMETRO 2 plg (51 mm), ASTM, EMBUTIDA O ENTERRADA. INCLUYE CONEXIONES.

PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.: 68.12

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 6

Fecha: 4/17/2023

Descripción: TUBO DE AGUAS CLARAS, DE PVC ASTM, DIAMETRO 1/2" plg (13 mm) PARA AGUA CALIENTE. EMBUTIDO O ENTERRADO. INCLUYE CONEXIONES.

Rendimiento: 30.000000

Código: E611091013

Unidad: m

Cantidad: 65.35

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	TUBO PVC A.B. D=1/2" AGUA CALIENTE	m	1.0000	5.00	4.70	4.94
2	CODO - UNION PVC D=1/2" AGUA CALIENTE A.B.	pza	0.3300	5.00	2.00	0.69
3	ANILLO PVC D=1/2" AGUA CALIENTE A.B.	pza	0.3300	5.00	2.50	0.87
4	TEE PVC A.B. D=1/2" AGUA CALIENTE	pza	0.3300	5.00	0.90	0.31
5	SOLDADURA LIQUIDA P/ PVC AGUA CALIENTE A.B. 118ML	und	0.0100	3.00	4.00	0.04
6	LIMPIADOR PRIMER PARA TUBERIA PVC 1/4 GL	und	0.0010	0.00	8.00	0.01
Total Materiales Bs.:						6.86

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
1	EQUIPO DE PLOMERIA	1.00	1.000000	4.00	4.00
2	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.25	0.003854	58,000.00	55.88
3	CORTADORA DE TUBOS MANUAL	1.00	1.000000	9.00	9.00
Total Equipos Bs.:					68.88
Costo Unitarios Equipos Bs.:					2.30

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO PLOMERO DE 1RA -N7	1.00	6.50	1.50	6.50	1.50
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	2.00	3.50	1.50	7.00	3.00
4	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON) -N4	0.25	4.50	1.50	1.13	0.38
SubTotal Mano de Obra Bs.:					19.63	6.38
3,368.00	Prestaciones Sociales Bs.:				661.14	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:					687.15	
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:					22.91	
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:					32.07	
15.00	Administración y Gastos Generales Bs.:				4.81	
SUBTOTAL B Bs.:					36.88	
10.00	Imprevisto Utilidad Bs.:				3.69	
SUBTOTAL C Bs.:					40.57	
0.00	Financiamiento Bs.:				0.00	
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:					40.57	
0.00	Impuesto (I.V.A.) Bs.:				0.00	
0.00	Otros Impuestos Bs.:				0.00	
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:					40.57	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 7

Fecha: 4/17/2023

Descripción: TUBO DE AGUAS CLARAS, DE PVC ASTM, DIAMETRO 3/4 plg (13 mm) PARA AGUA CALIENTE. EMBUTIDO O ENTERRADO. INCLUYE CONEXIONES.

Rendimiento: 30.000000

Código: E611091013

Unidad: m

Cantidad: 25.43

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	TUBO PVC A.B. D=3/4" AGUA CALIENTE	m	1.0000	5.00	6.27	6.58
2	CODO - UNION PVC D=3/4" AGUA CALIENTE A.B.	pza	0.3300	5.00	2.25	0.78
3	ANILLO PVC D= 3/4" AGUA CALIENTE A.B.	pza	0.3300	5.00	3.50	1.21
4	TEE PVC A.B. D=3/4" AGUA CALIENTE	pza	0.3300	5.00	1.70	0.59
5	SOLDADURA LIQUIDA P/ PVC AGUA CALIENTE A.B. 118ML	und	0.0100	3.00	4.00	0.04
6	LIMPIADOR PRIMER PARA TUBERIA PVC 1/4 GL	und	0.0010	0.00	8.00	0.01
Total Materiales Bs.:						9.21

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
1	EQUIPO DE PLOMERIA	1.00	1.000000	4.00	4.00
2	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.25	0.003854	58,000.00	55.88
3	CORTADORA DE TUBOS MANUAL	1.00	1.000000	9.00	9.00
Total Equipos Bs.:					68.88
Costo Unitarios Equipos Bs.:					2.30

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO PLOMERO DE 1RA -N7	1.00	6.50	1.50	6.50	1.50
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	2.00	3.50	1.50	7.00	3.00
4	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON) -N4	0.25	4.50	1.50	1.13	0.38
SubTotal Mano de Obra Bs.:					19.63	6.38
3,368.00 Prestaciones Sociales Bs.:					661.14	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:					687.15	
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:					22.91	
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:					34.42	
15.00 Administración y Gastos Generales Bs.:					5.16	
SUBTOTAL B Bs.:					39.58	
10.00 Imprevisto Utilidad Bs.:					3.96	
SUBTOTAL C Bs.:					43.54	
0.00 Financiamiento Bs.:					0.00	
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:					43.54	
0.00 Impuesto (I.V.A.) Bs.:					0.00	
0.00 Otros Impuestos Bs.:					0.00	
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:					43.54	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 8

Fecha: 4/17/2023

Descripción: TUBO DE AGUAS CLARAS, DE PVC ASTM, DIAMETRO 1 pulg (13 mm) PARA AGUA CALIENTE. EMBUTIDO O ENTERRADO. INCLUYE CONEXIONES.

Rendimiento: 30.000000

Código: E611091013

Unidad: m

Cantidad: 32.27

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	TUBO PVC A.B. D=1" AGUA CALIENTE	m	1.0000	5.00	10.80	11.34
2	CODO O UNION PVC D=1" AGUA CALIENTE A.B.	pza	0.3300	5.00	3.00	1.04
3	ANILLO PVC D= 1" AGUA CALIENTE A.B.	pza	0.3300	5.00	5.00	1.73
4	TEE PVC ASTM D=1" PRESION AGUA FRIA A.B.	pza	0.3300	5.00	1.22	0.42
5	SOLDADURA LIQUIDA P/ PVC AGUA CALIENTE A.B. 118ML	und	0.0100	3.00	4.00	0.04
6	LIMPIADOR PRIMER PARA TUBERIA PVC 1/4 GL	und	0.0010	0.00	8.00	0.01
Total Materiales Bs.:						14.58

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
1	EQUIPO DE PLOMERIA	1.00	1.000000	4.00	4.00
2	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.25	0.003854	58,000.00	55.88
3	CORTADORA DE TUBOS MANUAL	1.00	1.000000	9.00	9.00
Total Equipos Bs.:					68.88
Costo Unitarios Equipos Bs.:					2.30

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO PLOMERO DE 1RA -N7	1.00	6.50	1.50	6.50	1.50
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	2.00	3.50	1.50	7.00	3.00
4	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON) -N4	0.25	4.50	1.50	1.13	0.38
SubTotal Mano de Obra Bs.:					19.63	6.38
3,368.00	Prestaciones Sociales Bs.:				661.14	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:					687.15	
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:					22.91	
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:					39.79	
15.00	Administración y Gastos Generales Bs.:				5.97	
SUBTOTAL B Bs.:					45.76	
10.00	Imprevisto Utilidad Bs.:				4.58	
SUBTOTAL C Bs.:					50.34	
0.00	Financiamiento Bs.:				0.00	
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:					50.34	
0.00	Impuesto (I.V.A.) Bs.:				0.00	
0.00	Otros Impuestos Bs.:				0.00	
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:					50.34	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 9

Fecha: 4/17/2023

Descripción: SUMINISTRO DE VALVULA DE COMPUERTA DE 1 1/2"

Rendimiento: 70.000000

Código: S/C

Unidad: und

Cantidad: 1.00

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	LLAVE/VALVULA DE PASO TIPO COMPUERTA D=1 1/2"	pza	1.0000	0.00	100.00	100.00
Total Materiales Bs.:						100.00

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
		0.00	0.000000	0.00	0.00
Total Equipos Bs.:					0.00
Costo Unitarios Equipos Bs.:					0.00

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SubTotal Mano de Obra Bs.:					0.00	0.00
3,368.00	Prestaciones Sociales Bs.:				0.00	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:						0.00
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:						0.00

COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:	100.00
15.00 Administración y Gastos Generales Bs.:	15.00
SUBTOTAL B Bs.:	115.00
10.00 Imprevisto Utilidad Bs.:	11.50
SUBTOTAL C Bs.:	126.50
0.00 Financiamiento Bs.:	0.00
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO B	126.50
0.00 Impuesto (I.V.A.) Bs.:	0.00
0.00 Otros Impuestos Bs.:	0.00
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:	126.50

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 10 Fecha: 4/17/2023

Descripción: TUBERIA AGUAS PLUVIALES, DE PVC PESADO, E= 3.2 mm, DIAMETRO 3 plg (76 mm).

Código: E614082076 Unidad: m Rendimiento: 50.000000 Cantidad: 14.00

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	TUBO PVC A.N. D=3" (75 MM) REFORZADO E= 3,2 MM #	m	1.0000	5.00	14.00	14.70
2	CODO PVC 45 GRADOS A.N. D=3" REFORZADO E=3,2 MM	pza	0.3300	5.00	2.60	0.90
3	PEGAMENTO/SOLDADURA LIQUIDA PAVCO O SIM. PARA PVC	gln	0.0100	5.00	45.00	0.47
4	MATERIAL DE FIJACION	sg	1.0000	0.00	0.20	0.20
5	TRANSPORTE DE MATERIALES A LA OBRA &G	sg	1.0000	0.00	1.20	1.20
Total Materiales Bs.:						17.47

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
1	EQUIPOS PARA PLOMERIA	1.00	0.030000	59.00	1.77
Total Equipos Bs.:					1.77
Costo Unitarios Equipos Bs.:					0.04

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO PLOMERO DE 1RA -N7	0.50	6.50	1.50	3.25	0.75
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	PLOMERO DE 2DA -N3	1.00	4.00	1.50	4.00	1.50
4	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	1.00	3.50	1.50	3.50	1.50
SubTotal Mano de Obra Bs.:					15.75	5.25
3,368.00 Prestaciones Sociales Bs.:					530.46	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:						551.46
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:						11.03
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:						28.54
15.00 Administración y Gastos Generales Bs.:						4.28
SUBTOTAL B Bs.:						32.82
10.00 Imprevisto Utilidad Bs.:						3.28
SUBTOTAL C Bs.:						36.10
0.00 Financiamiento Bs.:						0.00
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:						36.10
0.00 Impuesto (I.V.A.) Bs.:						0.00
0.00 Otros Impuestos Bs.:						0.00
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:						36.10

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 11

Fecha: 4/17/2023

Descripción: TUBERIA AGUAS PLUVIALES, DE PVC PESADO, E= 3.2 mm, DIAMETRO 4 plg (102 mm).

Código: E614182102

Unidad: m

Rendimiento: 50.000000

Cantidad: 142.50

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	TUBO PVC A.N. D=3" (75 MM) REFORZADO E= 3,2 MM #	m	1.0000	5.00	14.00	14.70
2	CODO PVC A.N. D=3" X 45 REFORZADO E= 3,2 MM	pza	0.3300	2.00	4.00	1.35
3	PEGAMENTO/SOLDADURA LIQUIDA PAVCO O SIM. PARA PVC	gln	0.0100	5.00	45.00	0.47
4	FLETE / TRANSPORTE &G	sg	1.0000	0.00	0.24	0.24
Total Materiales Bs.:						16.76

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
1	EQUIPO DE PLOMERIA	1.00	1.000000	4.00	4.00
2	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.25	0.003854	58,000.00	55.88
Total Equipos Bs.:					59.88
Costo Unitarios Equipos Bs.:					1.20

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO PLOMERO DE 1RA -N7	0.50	6.50	1.50	3.25	0.75
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	2.00	3.50	1.50	7.00	3.00
4	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON) -N4	0.25	4.50	1.50	1.13	0.38
SubTotal Mano de Obra Bs.:					16.38	5.63
3,368.00	Prestaciones Sociales Bs.:				551.68	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:					573.69	
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:					11.47	
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:					29.43	
15.00	Administración y Gastos Generales Bs.:				4.41	
SUBTOTAL B Bs.:					33.84	
10.00	Imprevisto Utilidad Bs.:				3.38	
SUBTOTAL C Bs.:					37.22	
0.00	Financiamiento Bs.:				0.00	
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:					37.22	
0.00	Impuesto (I.V.A.) Bs.:				0.00	
0.00	Otros Impuestos Bs.:				0.00	
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:					37.22	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 12

Fecha: 4/17/2023

Descripción: SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACION DE CANAL DE AGUA DE LLUVIA DE PVC DE DIAMETRO 6 plg

Rendimiento: 20.000000

Código: E614 S/C

Unidad: m

Cantidad: 63.70

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	CANAL PVC P/AGUAS DE LLUVIA 6"	m	1.0000	3.00	1.94	2.00
2	SOPORTE PVC- PLETINA ACERO HG P/CANAL LLUVIA	pza	1.0000	5.00	0.86	0.90
3	FLETE / TRANSPORTE 28.m1	m	1.0000	0.00	0.98	0.98
Total Materiales Bs.:						3.88

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
1	EQUIPO MENOR PARA FIJACION	1.00	1.000000	3.00	3.00
2	ANDAMIO TUBULAR DE UN CUERPO H= 2 MT	2.00	0.009000	400.00	7.20
Total Equipos Bs.:					10.20
Costo Unitarios Equipos Bs.:					0.51

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO PLOMERO DE 1RA -N7	0.25	6.50	1.50	1.63	0.38
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	2.00	3.50	1.50	7.00	3.00
SubTotal Mano de Obra Bs.:					13.63	4.88
					3,368.00 Prestaciones Sociales Bs.:	
Total General Mano de Obra Bs.:					477.57	
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:					23.88	
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:					28.27	
15.00 Administración y Gastos Generales Bs.:					4.24	
SUBTOTAL B Bs.:					32.51	
10.00 Imprevisto Utilidad Bs.:					3.25	
SUBTOTAL C Bs.:					35.76	
0.00 Financiamiento Bs.:					0.00	
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:					35.76	
0.00 Impuesto (I.V.A.) Bs.:					0.00	
0.00 Otros Impuestos Bs.:					0.00	
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:					35.76	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 13 Fecha: 4/17/2023

Descripción: SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PEAD DIAM= 1 1/2"

Rendimiento: 15.000000

Código: E611 S/C

Unidad: m

Cantidad: 102.10

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	TUBO PEAD 50MM (1 1/2") N4 (90 L/PG2) ROLLO 100	m	1.0000	5.00	4.00	4.20
2	COSTO AGREG. TUB Y ACCES. MAX 50 KM	m	1.0000	0.00	0.15	0.15
Total Materiales Bs.:						4.35

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	Total Bs.
1	EQUIPO DE PLOMERIA	1.00	1.000000	4.00	4.00
Total Equipos Bs.:					4.00
Costo Unitarios Equipos Bs.:					0.27

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO PLOMERO DE 1RA -N7	0.25	6.50	1.50	1.63	0.38
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	2.00	3.50	1.50	7.00	3.00
SubTotal Mano de Obra Bs.:					13.63	4.88
3,368.00 Prestaciones Sociales Bs.:					459.06	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:						477.57
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:						31.84
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:						36.46
15.00 Administración y Gastos Generales Bs.:						5.47
SUBTOTAL B Bs.:						41.93
10.00 Imprevisto Utilidad Bs.:						4.19
SUBTOTAL C Bs.:						46.12
0.00 Financiamiento Bs.:						0.00
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:						46.12
0.00 Impuesto (I.V.A.) Bs.:						0.00
0.00 Otros Impuestos Bs.:						0.00
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:						46.12

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 14

Fecha: 4/17/2023

Descripción: S/T/I DE CALENTADOR ELECTRICO DE CAPACIDAD = 120 LITROS.

Código: E667221251

Unidad: pza

Rendimiento: 3.000000

Cantidad: 1.00

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	CALENTADOR ELECTRICO RECORD 120 LTS O SIM	und	1.0000	0.00	519.00	519.00
2	CODO HG 90 GRADOS D=1/2"	pza	2.0000	0.00	1.12	2.24
3	UNION UNIVERSAL HG D = 1/2"	pza	2.0000	0.00	5.88	11.76
4	TORNILLO CABEZA PLANA 2"X10	pza	4.0000	5.00	0.60	2.52
5	TEFLON (ROLLO = 10 MTS)	roll	0.8100	3.00	2.00	1.67
6	EXTENSION C/ENCHUFE P/CALENTADOR	und	1.0000	0.00	11.00	11.00
7	TUBO HG ASTM 120 D=1/2" 6.40 M	m	0.5000	5.00	9.50	4.99
Total Materiales Bs.:						553.18

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
1	ESCALERA DE ALUMINIO T/TIJERA 7 TRAMOS	1.00	0.009000	82.00	0.74
2	ALICATE CRESCENT 8" O SIMILAR /	1.00	0.020000	40.00	0.80
3	TALADRO 3/8" BOSCH 1800 RPM 450 W PERCUSION	1.00	0.003000	300.00	0.90
4	LLAVE DE TUBO	2.00	0.020000	65.00	2.60
5	TARRAJA - ROSCADORA ELECTRICA RIDGID MOD.535	1.00	0.002000	6,000.00	12.00
6	CORTADORA DE TUBOS MANUAL DIAMETROS 1/8" A 2"	1.00	0.030000	100.00	3.00
7	NIVEL DE 3 BURBUJAS 14" STANLEY	1.00	0.011000	28.00	0.31
Total Equipos Bs.:					20.35
Costo Unitarios Equipos Bs.:					6.78

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO PLOMERO DE 1RA -N7	0.25	6.50	1.50	1.63	0.38
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	ELECTRICISTA DE 1RA -N5	1.00	5.00	0.00	5.00	0.00
4	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	1.00	3.50	1.50	3.50	1.50
5	OBRAERO DE 1RA -N1	2.00	3.00	0.00	6.00	0.00
SubTotal Mano de Obra Bs.:					21.13	3.38
3,368.00	Prestaciones Sociales Bs.:				711.66	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:						736.17
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:						245.39
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:						805.35
15.00	Administración y Gastos Generales Bs.:					120.80
SUBTOTAL B Bs.:						926.15
10.00	Imprevisto Utilidad Bs.:					92.62
SUBTOTAL C Bs.:						1,018.77
0.00	Financiamiento Bs.:					0.00

Descripción: S/T/I DE CALENTADOR ELECTRICO DE CAPACIDAD = 120 LITROS.

PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO B		1,018.77
0.00	Impuesto (I.V.A.) Bs.:	0.00
0.00	Otros Impuestos Bs.:	0.00
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:		1,018.77

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 15 Fecha: 4/17/2023

Descripción: S/T/C BOMBA CENTRIFUGA Modelo: CEP 10F16S Potencia: 1 HP, Caudal {Q} máximo: 100 l/min, Altura máxima (H): 35 m, Altura máxima de succión: 7 m, Voltaje: 110/220 V., MOTOR 1HP. INCLUYE BASES DE CONCRETO H=15 cm, 0,90 X 0,41 M.

Rendimiento: 8.000000

Código: E7 S/C

Unidad: und Cantidad: 1.00

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	BOMBA CENTRIFUGA 1 HP\	und	0.0000	0.00	308.00	0.00
2	FLETE/TRANSPORTE ASOCIADO A APARATOS & U	und	1.0000	0.00	210.00	210.00
3	CONCRETO F°C 250 kg/cm2 A LOS 28 DIAS (MATERIALES)	m3	0.0554	3.00	165.12	9.42
4	MATERIAL DE FIJACION	sg	1.0000	0.00	0.20	0.20
5	JUNTA HORIZONTAL NEOPRENE DE 10X10X2CM T/A	pza	2.0000	0.00	2.00	4.00
Total Materiales Bs.:						223.62

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	Precio Bs.	Total Bs.
1	EQUIPO TIPO PLOMERIA (H.G.)	1.00	1.000000	8.00	8.00
2	EQUIPO DE ELECTRICIDAD	1.00	1.000000	2.00	2.00
3	CAMION 350 CHEVROLET O SIMILAR	0.25	0.004000	45,000.00	45.00
4	CARRETILLA CAP= 55 LT CAUCHOS DE GOMA	2.00	0.025000	150.00	7.50
5	PALA CON CABO DE MADERA BELLOTA O SIM	2.00	0.034000	30.00	2.04
6	MEZCLADORA P/CONCRETO (TROMPO) 220 LTS	1.00	1.000000	60.00	60.00
7	CUCHARA PLANA PARA ALBAÑILERIA	2.00	0.010000	18.00	0.36
8	CEPILO DE ALBAÑILERIA TIPO LLANA	2.00	0.090000	14.00	2.52
Total Equipos Bs.:					127.42
Costo Unitarios Equipos Bs.:					15.93

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO ELECTRICISTA -N7	0.25	6.50	0.00	1.63	0.00
2	ELECTRICISTA DE 1RA -N5	1.00	5.00	0.00	5.00	0.00
3	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	3.00	3.50	1.50	10.50	4.50
4	MAESTRO PLOMERO DE 1RA -N7	1.00	6.50	1.50	6.50	1.50
5	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON) -N4	0.25	4.50	1.50	1.13	0.38
6	ALBAÑIL DE 1RA -N5	1.00	5.00	0.00	5.00	0.00
7	OBRERO DE 1RA -N1	4.00	3.00	0.00	12.00	0.00
SubTotal Mano de Obra Bs.:					41.76	6.38
3,368.00 Prestaciones Sociales Bs.:					1,406.48	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:					1,454.62	
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:					181.83	
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:					421.38	
15.00 Administración y Gastos Generales Bs.:					63.21	
SUBTOTAL B Bs.:					484.59	
10.00 Imprevisto Utilidad Bs.:					48.46	

Descripción: S/T/C BOMBA CENTRIFUGA Modelo: CEP 10F16S Potencia: 1 HP, Caudal (Q) máximo: 100 l/min, Altura máxima (H): 35 m, Altura máxima de succión: 7 m, Voltaje: 110/220 V., MOTOR 1HP. INCLUYE BASES DE CONCRETO H=15 cm, 0,90 X 0,41 M.

SUBTOTAL C Bs.:		533.05
0.00	Financiamiento Bs.:	0.00
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:		533.05
0.00	Impuesto (I.V.A.) Bs.:	0.00
0.00	Otros Impuestos Bs.:	0.00
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:		533.05

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 16

Fecha: 4/17/2023

Descripción: SUMINISTRO TRANSPORTE Y COLOCACION DE TANQUE DE POLIETILENO DE CAPACIDAD 12500 LITROS.

Rendimiento: 4.000000

Código: ES/C

Unidad: und

Cantidad: 1.00

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	TANQUE P/AGUA PLASTICO 12500 LTS	und	1.0000	0.00	878.00	878.00
2	ANCLAJE P/TANQUES	pza	4.0000	0.00	20.00	80.00
3	COSTO ASOCIADO DE TRANSPORTE & U	und	1.0000	0.00	0.20	0.20
Total Materiales Bs.:						958.20

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
1	ANDAMIO TUBULAR DE UN CUERPO H= 2 MT	4.00	0.009000	400.00	14.40
2	HERRAMIENTAS MENORES	1.00	1.000000	2.00	2.00
3	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.50	0.003854	58,000.00	111.77
4	EQUIPO TIPO PLOMERIA (H.G.)	1.00	1.000000	8.00	8.00
5	EQUIPO MENOR P/MONTAJE MEDIANO	1.00	1.000000	12.00	12.00
Total Equipos Bs.:					148.17
Costo Unitarios Equipos Bs.:					37.04

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO DE OBRA DE 1RA -N9	0.25	8.00	0.00	2.00	0.00
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	4.00	3.50	1.50	14.00	6.00
4	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON) -N4	0.50	4.50	1.50	2.25	0.75
SubTotal Mano de Obra Bs.:					23.25	8.25
3,368.00	Prestaciones Sociales Bs.:				783.06	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:					814.56	
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:					203.64	
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:					1,198.88	
15.00	Administración y Gastos Generales Bs.:				179.83	
SUBTOTAL B Bs.:					1,378.71	
10.00	Imprevisto Utilidad Bs.:				137.87	
SUBTOTAL C Bs.:					1,516.58	
0.00	Financiamiento Bs.:				0.00	
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:					1,516.58	
0.00	Impuesto (I.V.A.) Bs.:				0.00	
0.00	Otros Impuestos Bs.:				0.00	
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:					1,516.58	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 17

Fecha: 4/17/2023

Descripción: SUMINISTRO TRANSPORTE Y COLOCACION DE TANQUE DE POLIETILENO DE CAPACIDAD 1000 LITROS.

Rendimiento: 4.000000

Código: ES/C

Unidad: und

Cantidad: 4.00

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	TANQUE FIB. VIDRIO CILINDRICO 1000 LTS	und	1.0000	0.00	248.00	248.00
2	ANCLAJE P/TANQUES	pza	4.0000	0.00	20.00	80.00
3	COSTO ASOCIADO DE TRANSPORTE & U	und	1.0000	0.00	0.20	0.20
Total Materiales Bs.:						328.20

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
1	ANDAMIO TUBULAR DE UN CUERPO H= 2 MT	4.00	0.009000	400.00	14.40
2	HERRAMIENTAS MENORES	1.00	1.000000	2.00	2.00
3	CAMION FORD F- 350 ESTACAS	0.50	0.003854	58,000.00	111.77
4	EQUIPO TIPO PLOMERIA (H.G.)	1.00	1.000000	8.00	8.00
5	EQUIPO MENOR P/MONTAJE MEDIANO	1.00	1.000000	12.00	12.00
Total Equipos Bs.:					148.17
Costo Unitarios Equipos Bs.:					37.04

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO DE OBRA DE 1RA -N9	0.25	8.00	0.00	2.00	0.00
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	4.00	3.50	1.50	14.00	6.00
4	CHOFER DE 2DA (DE 3 A 8 TON) -N4	0.50	4.50	1.50	2.25	0.75
SubTotal Mano de Obra Bs.:					23.25	8.25
					3,368.00 Prestaciones Sociales Bs.:	
Total General Mano de Obra Bs.:					814.56	
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:					203.64	
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:					568.88	
15.00 Administración y Gastos Generales Bs.:					85.33	
SUBTOTAL B Bs.:					654.21	
10.00 Imprevisto Utilidad Bs.:					65.42	
SUBTOTAL C Bs.:					719.63	
0.00 Financiamiento Bs.:					0.00	
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:					719.63	
0.00 Impuesto (I.V.A.) Bs.:					0.00	
0.00 Otros Impuestos Bs.:					0.00	
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:					719.63	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Obra: INSTALACIONES DE AGUAS CLARAS Y PLUVIALES, CASA HOGAR

Contratante: RM

Part. No.: 18

Fecha: 4/17/2023

Descripción: LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE TANQUE SUB-TERRANEO CON CAPACIDAD MENOR DE 20.000 lts5

Rendimiento: 1.500000

Código: ES/C

Unidad: sg

Cantidad: 1.00

MATERIALES

No.	Descripción	Und.	Cant.	Desp.	Precio Bs.	Total Bs.
1	MATERIALES PARA LIMPIEZA	sg	1.0000	0.00	0.30	0.30
Total Materiales Bs.:						0.30

EQUIPOS

No.	Descripción	Cant.	Cop/Dep	PrecioBs.	TotalBs.
1	PALA CON CABO DE MADERA BELLOTA O SIM	2.00	0.034000	30.00	2.04
2	CARRETILLA CAP= 110 LT RUEDAS DE GOMA	2.00	0.020000	297.00	11.88
3	EQUIPO DE HIDROLIMPIEZA ALTA DEMANDA-HIDROJET	1.00	1.000000	60.00	60.00
4	HERRAMIENTAS DE PLOMERIA	1.00	1.000000	4.00	4.00
Total Equipos Bs.:					77.92
Costo Unitarios Equipos Bs.:					51.95

MANO DE OBRA

No.	Descripción	Cant.	Jornal Bs.	Bono Bs.	Total Jornal Bs.	Total Bono Bs.
1	MAESTRO DE OBRA DE 2DA -N7	0.20	6.50	0.00	1.30	0.00
2	PLOMERO DE 1RA -N5	1.00	5.00	1.50	5.00	1.50
3	AYUDANTE - TABULADOR CONSTRUCCION -N2	1.00	3.50	1.50	3.50	1.50
4	OBRAERO DE 1RA -N1	4.00	3.00	0.00	12.00	0.00
SubTotal Mano de Obra Bs.:					21.80	3.00
3,368.00 Prestaciones Sociales Bs.:					734.22	0.00
Total General Mano de Obra Bs.:					759.02	
Costo Unitario de Mano de Obra Bs.:					506.01	
COSTO DIRECTO SUBTOTAL A Bs.:					558.26	
15.00 Administración y Gastos Generales Bs.:					83.74	
SUBTOTAL B Bs.:					642.00	
10.00 Imprevisto Utilidad Bs.:					64.20	
SUBTOTAL C Bs.:					706.20	
0.00 Financiamiento Bs.:					0.00	
PRECIO UNITARIO SIN IMPUESTO Bs.:					706.20	
0.00 Impuesto (I.V.A.) Bs.:					0.00	
0.00 Otros Impuestos Bs.:					0.00	
PRECIO UNITARIO (Bs.) Bs.:					706.20	



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

ACTA DE APROBACIÓN

INFORME FINAL DE PASANTÍA ☐

TRABAJO DE GRADO ☒

El jurado designado por la Facultad de _____ para la
evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:
Propuesta de diseño Para las instalaciones, Sanitarios
y Pluviales Para la Casa Hogar Man's Auxiliadora, Municipio
San Diego, Edo. Carabobo

Realizado por el (la) Br. Ludmila Moreno

C.I. N° 28 275 770 cursante de la carrera de Ingeniería Civil

hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral,
considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO ☒

NO APROBADO ☐

El Jurado

Tutor Académico (Coordinador)
Nombre: Rafael Hernández
C.I.: 0831952

Jurado
Nombre: Juan F. Rodríguez
C.I.: 0748505

Jurado
Nombre: Manuel F. Gómez
C.I.: 17315596

Fecha: 27/04/2023

