

**Instituto de Educación Superior Tecnológico Público
"De las Fuerzas Armadas"**



TRABAJO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

**ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA VIVIENDA
UNIFAMILIAR UBICADO EN EL CENTRO POBLADO SAN
FRANCISCO DE ASÍS, DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE
CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL TÉCNICO EN
CONSTRUCCIÓN CIVIL**

PRESENTADO POR:

**GARCIA BECERRA, Samuel
PUENTE PARIONA, Daniel Alfredo**

LIMA, PERÚ

2020

A mi madre, María Becerra Celis, por su constante ayuda y cooperación quien a lo largo de mi vida ha velado por mi bienestar y educación, siendo ella mi mayor motivación en todo momento.

García Becerra, Samuel

A mi padre, Alfredo Amador Puente Gómez, por permitirme llegar a ese momento tan especial en mi vida y que me ha acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y a lo largo de mi vida.

Puente Pariona, Daniel Afredo

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por habernos permitido llegar hasta aquí y habernos dado salud, el cual nos cuida y protege cada día.

A nuestros padres por su constante apoyo durante nuestra etapa de formación profesional, los cuales ha sido nuestro mayor motivo y motivación constantemente para alcanzar nuestros anhelos más deseados.

Al expresidente, Ollanta Moisés Humala Tasso, por su incondicional trabajo durante su gobierno implementando una institución de formación profesional con educación de calidad para los licenciados de las Fuerzas Armadas, garantizando su crecimiento profesional.

A nuestra institución, la cual nos abrió las puertas al mundo como tal, agradecemos a nuestros docentes, por compartir las enseñanzas brindadas y los conocimientos adquiridos durante nuestro desarrollo académico, el cual nos servirá de manera exitosa para obtener nuestra titulación como técnicos profesionales al servicio de nuestra comunidad desde el punto tecnológico y social.

Al Ing. Lizandro Antonio Aparicio Valdiviezo, por ser nuestro asesor en este trabajo de aplicación profesional y por brindarnos sus enseñanzas a lo largo de este asesoramiento, poniendo a prueba nuestras capacidades y conocimientos en el desarrollo del trabajo de aplicación profesional el cual finaliza llenando todas nuestras expectativas.

ÍNDICE

	Página
Resumen	vii
Introducción	viii
Capítulo I . Determinacion Del Problema	iii
1.1 Formulación del Problema	10
1.1.1 Problema general	10
1.1.2 Problemas específicos	10
1.2 Objetivos	10
1.2.1 Objetivo general	10
1.2.2 Objetivos específicos	11
1.2.3 Justificación	11
Capítulo II . Marco Teórico	12
2.1 Estado de arte	13
2.2 Bases teóricas	14
2.2.1 Estudio de mecánica de suelos	14
2.2.2 Diseño sismo resistente de edificaciones	17
2.2.3 Albañilería confinada	20
2.2.4 Análisis estructural	24
Capítulo III . Desarrollo del Trabajo	28
3.1 Finalidad	29
3.2 Propósito	29
3.3 Componentes	29
3.4 Actividades	31
Capítulo IV . Resultados	45
4.1 Resultados	46
Capítulo V . Conclusiones y Recomendaciones	47
5.1 Conclusiones	48
5.2 Recomendaciones	49
Referencias	50
Apéndices	
Apéndice A. Cronograma de Actividades	
Apéndice B. Presupuesto general del Proyecto	
Apéndice C. Planos	

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Simbología de suelos granulares	15
Figura 2. Fallas por capacidad portante	16
Figura 3. Fallas por capacidad portante	16
Figura 4. Zonas sísmicas según el mapa geográfico del Perú	18
Figura 5. Irregularidades en planta	19
Figura 6. Irregularidad en L	19
Figura 7. Modelaje de tabiques de albañilería	21
Figura 8. Requisitos primordiales para que un muro sea confinado	22
Figura 9. Disposición mínima de los estribos	22
Figura 10. Extremo superior de una columna con estribos a corto esparciamiento (izquierda) y a gran esparciamiento (derecha)	23
Figura 11. Detalle de anclaje de refuerzo horizontal continuo en muro confinado	24
Figura 12. Diagrama de cuerpo libre de una estructura apoyada con elementos empotrados	25
Figura 13. Reacciones y momentos de la estructura en el nudo B	26
Figura 14. Reacciones y momentos de la estructura al estar sometido a fuerzas externas e internas	26
Figura 15. Compatibilidad de deformaciones	27
Figura 16. Certificado de posesión emitido por la entidad distrital correspondiente	31
Figura 17. Certificado de parámetros urbanísticos emitido por la entidad correspondiente	32
Figura 18. Visualización de la calicata 01	33
Figura 19. Egresado Garcia Becerra Samuel en el laboratorio de suelos INGEONORT S.A.C	34

RESUMEN

El presente trabajo de aplicación profesional “Elaboración del expediente técnico de la vivienda unifamiliar, ubicado en el centro poblado “San Francisco de Asís”, distrito y provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque. se ubica a unos 5 minutos de la ciudad mencionada, siendo su ubicación exacta en la av. Miguel Grau Mz. D Lt. 7-B, el predio cuenta con un área de 150m², en la cual se desarrollaron estudios de mecánica de suelos determinando el tipo y clasificación de suelos para su posterior edificación.

Luego se inicio a elaborar y diseñar los planos de ejecución de obra por especialidades, utilizando programas como el software AutoCAD, donde se aprecia con mayor exactitud su diseño, sus dimensiones, su representación gráfica de los elementos que lo conforman.

Asimismo, se utilizó el software SRW7 Pro para la elaboración del presupuesto general de la obra, el cronograma de actividades y la valorización de obra

Esencialmente, se sintetizó el proyecto de aplicación profesional con el Reglamento Nacional de Edificaciones y las Normas Técnicas empleadas para su diseño sismorresistente.

Palabras clave: Expediente técnico, vivienda unifamiliar, software AutoCAD, software SRW7 Pro, Mecánica de los suelos.

INTRODUCCIÓN

La importancia de una vivienda unifamiliar sismo resistente en el centro poblado “San Francisco de Asís”, distrito y provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque es fundamental para la estabilidad y seguridad de las personas que habitan dentro de ella garantizando una vigorosa respuesta frente a los fenómenos naturales y movimientos telúricos.

El presente trabajo de aplicación profesional denominado “Elaboración del expediente técnico de la vivienda unifamiliar, ubicado en el centro poblado San Francisco de Asís, distrito y provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque” tiene como finalidad solucionar la mejor calidad de vida, confort habitacional y estructural de la vivienda unifamiliar la propietaria del predio, respaldando así su seguridad y salvaguardando sus vidas durante los fenómenos naturales.

El trabajo de aplicación profesional está elaborado en cinco capítulos:

Capítulo I. En esta primera parte se reconoció la problemática del centro poblado “San Francisco de Asís” con el colapso de las viviendas, ocasionados por el fenómeno del niño costero en el año 2017 y el objetivo de nosotros de diseñar una vivienda sismorresistente dando así mayor seguridad sísmica y un confort habitacional a la propietaria.

Capítulo II: En este capítulo se buscó información en libros, revistas y páginas cuyas similitudes guardan discrepancia con el análisis sismo resistente en edificaciones, toda esta información era con el fin de realizar un buen diseño de la vivienda unifamiliar.

Capítulo III. En este capítulo ya es nuestro desarrollo del expediente técnico de la vivienda unifamiliar ubicado en el centro poblado “San Francisco de Asís”, provincia y distrito de Chiclayo.

Capítulo IV. Luego de elaborar y diseñar los planos de ejecución de obra nos dimos cuenta que toda la estructura de la vivienda es una garantía frente a los movimientos telúricos.

Capítulo V: Concluimos con la elaboración del expediente técnico completando así el presupuesto general de la obra la cual podrá ser presentado a la municipalidad distrital correspondiente para tramitar la documentación de acuerdo a ley.

CAPÍTULO I

DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Formulación del problema

Dado que, en el año 2017, la zona norte del país se vio afectada por el fenómeno del niño costero ocasionando el colapso de las viviendas más vulnerables en diversos distritos de la región, los pobladores del Centro Poblado “San Francisco de Asís tienen la necesidad de contar con una vivienda adecuada ya que es uno de los aspectos más importantes en la vida de una persona, además cubre las necesidades básicas, tales como la necesidad de abrigo, refugio y privacidad.

1.1.1 Problema general

1.0 ¿Cómo solucionar la necesidad de una vivienda adecuada para una familia y que satisfaga con ambientes necesarios la habitabilidad y confort del propietario?

1.1.2 Problemas específicos

- 1.1 ¿Cómo obtener Información Técnica del predio para validar el proyecto?
- 1.2 ¿Cómo determinar las necesidades primordiales del usuario por niveles (programa arquitectónico)?
- 1.3 ¿De qué modo se reconoce las características físicas, mecánicas y químicas del suelo?
- 1.4 ¿Cómo satisfacer las necesidades básicas del propietario y un confort adecuado?
- 1.5 ¿Cómo fijar las partidas necesarias para la realización de la obra?
- 1.6 ¿Cómo precisar los valores unitarios de cada una de las actividades de la obra?
- 1.7 ¿Cómo determinar el valor referencial de la obra con su correspondiente fórmula de reajuste y precios?
- 1.8 ¿Cómo establecer el plazo de ejecución de obra y los desembolsos económicos mensualmente?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

1.0 Elaborar el Expediente Técnico de la Vivienda Unifamiliar ubicado en el Centro Poblado San Francisco de Asís, distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

1.2.2 Objetivos específicos

- 1.1 Obtener Información Técnica del predio para validar el proyecto.
- 1.2 Solicitar información sobre las necesidades primordiales del usuario por niveles (programa arquitectónico).
- 1.3 Estudiar las características físicas, mecánicas y químicas del suelo.
- 1.4 Elaborar y diseñar los planos de ejecución de obra por especialidades.
- 1.5 Cuantificar las partidas necesarias para la realización de la obra.
- 1.6 Calcular los valores unitarios de cada una de las actividades de la obra.
- 1.7 Determinar el valor referencial de la obra con su correspondiente fórmula de reajuste y precios.
- 1.8 Calcular el plazo de ejecución de obra y los desembolsos económicos mensualmente.

1.2.3 Justificación

Este presente trabajo de aplicación profesional denominado “Elaboración Del Expediente Técnico De La Vivienda Unifamiliar, ubicado en el Centro Poblado San Francisco de Asís, distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo del departamento de Lambayeque” tiene como propósito mejorar las condiciones de vida del propietario a través de una construcción de una vivienda unifamiliar, ubicado en la Av. Miguel Grau Seminario Mz. D Lt. 7-B, la cual satisfará las necesidades del propietario, considerando los aspectos normativos de habitabilidad y confort que establece el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

Además, con este trabajo de aplicación o proyecto se logrará construir una vivienda sismo resistente, automatizada y que se integre al medio ambiente ecológico, beneficiando así a corto plazo al propietario y al largo plazo a su familia y personas dentro del inmueble.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1 Estado de arte

Antecedentes internacionales

Quipildor (2017) en su trabajo “Calculo de estructura de una vivienda unifamiliar”, su propósito principal es diseñar y calcular la estructura de una vivienda unifamiliar ubicada en una zona de alto riesgo sísmico (zona 3) Se utilizará la normativa y procedimientos Inpres-Cirsoc 103 para combinar el porche y losa maciza para desarrollar los cálculos de Cypecad.

Antecedentes nacionales

Aymara et al., (2020) en su trabajo denominado “Propuesta de diseño de una vivienda unifamiliar para reducir la vulnerabilidad sísmica en el distrito de Lurigancho, Chosica” tuvo como principal objetivo diseñar geotécnica y estructuralmente una vivienda unifamiliar ubicada en la calle A, Mz. A1 Lt.52 Urb. Sol de Huampani, disminuyendo la vulnerabilidad sísmica usando el reglamento nacional de edificaciones, cumpliendo con los requerimientos mínimos que plantea esta presente norma en lo cual se garantiza la reducción de la vulnerabilidad sísmica.

Leiva et al., (2019) en su trabajo de investigación “Expediente técnico de una edificación unifamiliar ubicado en Manchay, distrito de Pachacamac” tuvo como objetivo elaborar un expediente técnico de una edificación unifamiliar, teniendo como principal referencia las normas técnicas especificadas en el reglamento nacional de edificaciones, convirtiendo el inmueble en una vivienda sismo resistente y segura frente a los desplazamientos sísmicos.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Estudio de mecánica de suelos

Santa Cruz (2018) señala que el estudio de la mecánica del suelo forma parte del campo de la ingeniería, dedicado al estudio de las fuerzas o cargas establecidas en la superficie terrestre. El estudio del suelo permite comprender las propiedades físicas y mecánicas del suelo y su composición de estrato, es decir, la profundidad de las capas o estratos que componen las diferentes características del suelo, y la ubicación del nivel freático (bajo el agua) (si lo hubiera) (p. 1).

Por otro lado, Sánchez (2019) plantea como requisito principal que antes de utilizar el suelo como soporte de cualquier construcción que pueda generar en él grandes esfuerzos, se debe someter a estudio con el fin de determinar sus características físico-mecánicas y predecir su comportamiento y resistencia frente a la acción de las cargas que deberá soportar, para esto se ha llevado a cabo diversos ensayos de laboratorio, y estos se realizaron de manera rigurosa para minimizar el margen de error, garantizándose que la certeza de los resultados sobre el comportamiento del suelo estudiado de una manera que no sea tan alto el grado de incertidumbre.

Todo esto con el fin de amoldar el diseño de los cimientos ciñéndose a las características respecto a la resistencia del suelo para poder garantizar así que la construcción pueda cumplir con todas sus funciones, tanto de servicio como de resistencia frente a los efectos que actuarán sobre ella durante su vida útil (pp. 14-15)

Laura (2016) define que el comportamiento mecánico del suelo en general, para el proyecto y construcción de cimentaciones superficiales, se expresa a través de la determinación de la carga máxima admisible, expresado mediante la capacidad portante del suelo, que no cause ningún problema de rotura o deformación excesiva del suelo que afecte el normal y adecuado funcionamiento en servicio de las estructuras o edificaciones construidas sobre el suelo. La capacidad portante se determina tradicionalmente a través de dos criterios: la resistencia al cortante y la deformabilidad del suelo analizados por separado. Cada uno de esos criterios rene una serie de formulaciones y planteamientos para determinar la capacidad portante del suelo, mediante modelos planteados a partir de principios diferentes, la teoría de la plasticidad por un lado y la teoría de la elasticidad por el otro lado respectivamente (p. 22).

SIMBOLOGIA DE SUELOS

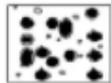
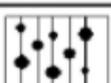
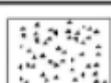
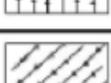
DIVISIONES MAYORES		SIMBOLO		DESCRIPCION
		SUCS	GRÁFICO	
SUELOS GRANULARES	GRAVA Y SUELOS GRAVOSOS	GW		GRAVA BIEN GRADUADA
		GP		GRAVA MAL GRADUADA
		GM		GRAVA LIMOSA
		GC		GRAVA ARCILLOSA
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	SW		ARENA BIEN GRADUADA
		SP		ARENA MAL GRADUADA
		SM		ARENA LIMOSA
		SC		ARENA ARCILLOSA

Figura 1. Simbología de suelos granulares (RNE,2018, p.36)

La presente *Figura 1.* muestra los principales tipos de suelos granulares describiéndolas según las capas o estratos que se van visualizando según el tipo de muestreo a emplearse ya sea por calicatas o por otro tipo de método, el cual se representa mediante un perfil estratigráfico. indicando su principal SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) de acuerdo al tipo de suelo, según el estudio realizado en laboratorio.

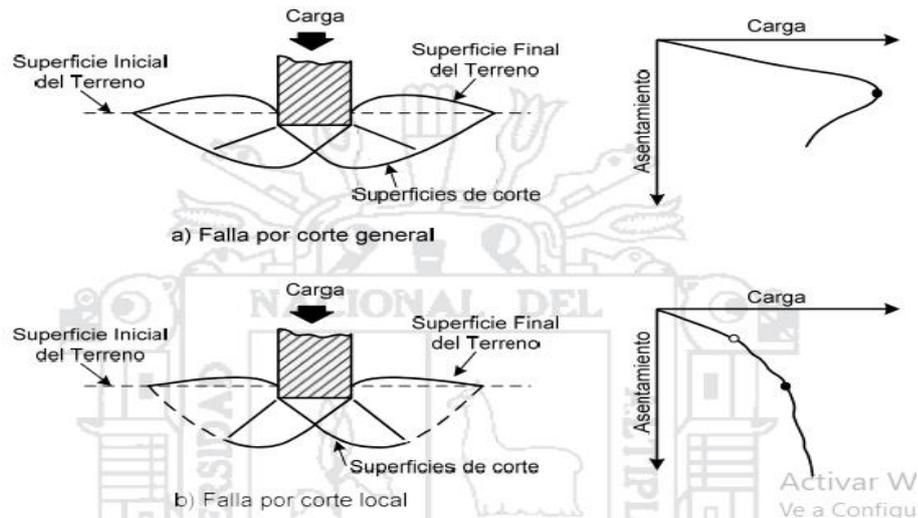


Figura 2. Fallas por capacidad portante (Vesic, 1973)

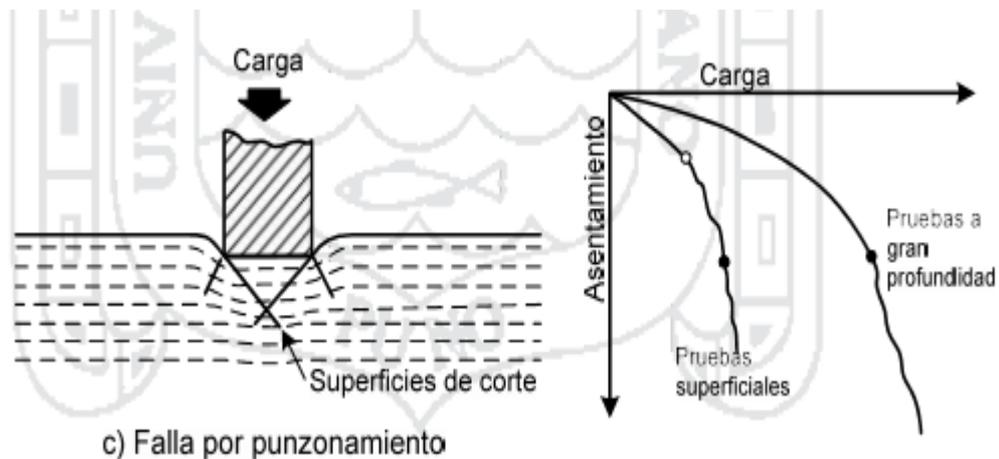


Figura 3. Fallas por capacidad portante (Vesic, 1973)

En las *Figura 2* y *3*, se visualiza las fallas primordiales, las cuales son por capacidad portante del suelo, es decir, la falla por capacidad portante se define como la rotura del suelo que ocurre cuando la resistencia del suelo se ve superada por la carga o esfuerzo que presenta una edificación, las fallas por capacidad portante se agrupan en tres categorías como se aprecian en las figuras ya mencionadas, por lo tanto, el estudio de mecánica de suelos es un requisito elemental para todo tipo o clase de edificación garantizando así que la estructura cumpla con todas las funciones de servicio así como también la rigidez frente a los sismos presentados.

2.2.2 Diseño sismo resistente de edificaciones

Blanco (1991) El sismo es definido como la fuerza de inercia generada por el terremoto es muy superior a la carga más pesada que debe soportar la estructura durante su vida útil, sin embargo, la posibilidad de tal carga es muy pequeña, y es aún mayor en el caso de tal carga. Este costo es La duración es pequeña. Esta combinación de condiciones significa que la dirección del diseño es evitar el frágil colapso de la estructura incluso en el terremoto más fuerte, pero se puede aceptar la posibilidad de daño estructural porque es más económico reparar o reemplazar la estructura dañada por el terremoto (p. 2).

Bazán y Meli (2002) plantean que la particularidad del problema del terremoto radica no solo en la complejidad de la respuesta estructural al impacto dinámico del terremoto, sino que, lo más importante, se deriva de la extremadamente baja predictibilidad del fenómeno y la extraordinaria intensidad de su impacto que se puede lograr. La probabilidad de que ocurra en la vida esperada de la estructura es muy pequeña.

Guzmán (2015) afirma la amenaza de la probabilidad de que un terremoto sea un fenómeno físico (potencialmente dañino) depende de la intensidad del terremoto en el que se castiga la casa. Recuerde, la intensidad es la intensidad del terremoto, las condiciones del suelo, la geología y la topografía del sitio. Entender la amenaza sísmica permite evaluar sus para lograr mejores diseños: colocar efectos en ubicaciones adecuados para evitar áreas de relleno; fallas geológicas; deslizamientos de tierra, zonas de hundimiento o licuefacción. Mientras no se complete la estructura, esto ayudará a reducir la amenaza; sin embargo, para la estructura que se ha construido, tendremos un impacto proporcional a la vulnerabilidad.

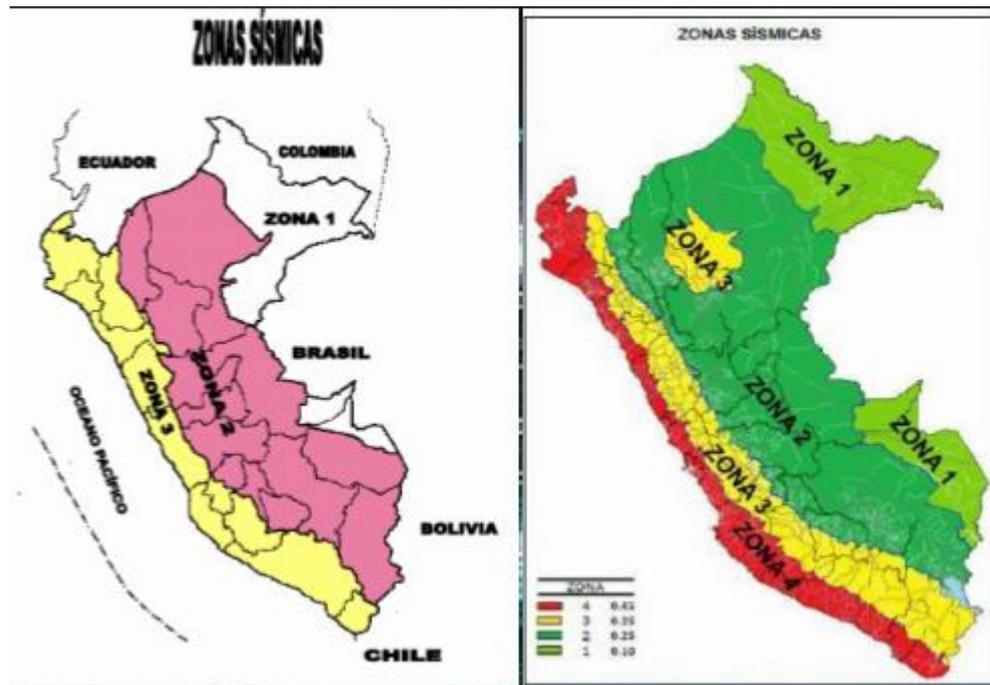


Figura 4. Zonas sísmicas según el mapa geográfico del Perú (RNE, 2019, p.7)

En la presente *Figura 4*, Las principales zonas sísmicas están indicadas en el mapa geográfico de Perú. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la actividad sísmica observada, las características generales del movimiento sísmico y el código nacional de edificación determina un factor para cada zona, que se interpreta como mayor de 10 en 50 años. El% de probabilidad de la máxima aceleración horizontal en suelo rígido y el factor Z se expresa como parte de la aceleración gravitacional, por lo que se debe priorizar en el diseño sísmico el tipo de área a construir, para que la estructura tenga suficiente ductilidad y rigidez.

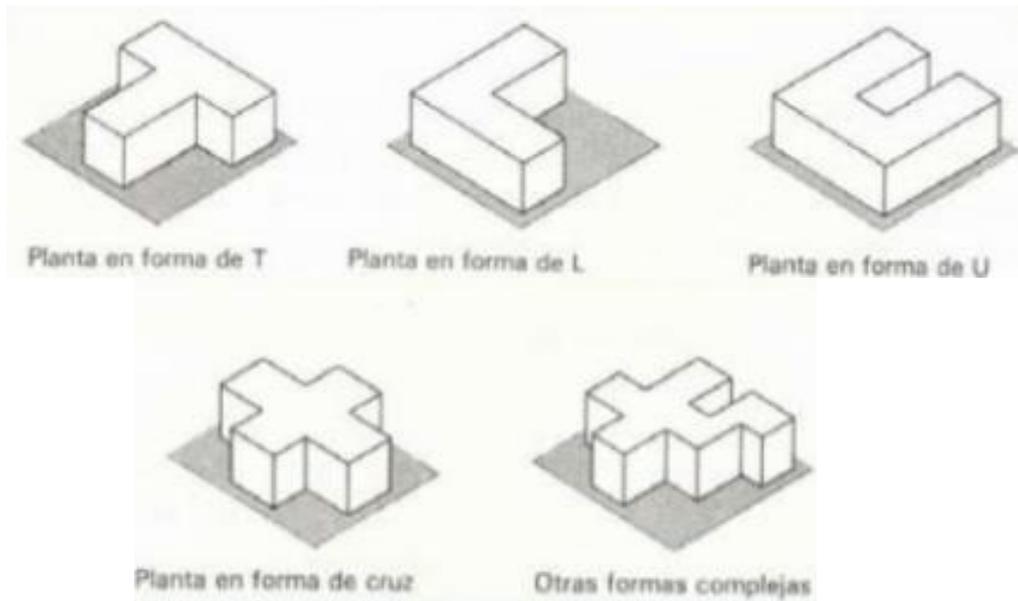


Figura 5. Irregularidades en planta (Arnold et al, 1987, p.20)

Cuanto más compleja es la estructura, más difícil es predecir su comportamiento sísmico. Por lo tanto, se recomienda que la estructura sea lo más simple y limpia posible para que la idealización requerida para el análisis sísmico sea lo más cercano posible a la estructura real. Debe además tratarse de evitarse que los elementos no estructurales distorsionen la distribución de fuerzas considerada, pues se generan fuerzas en elementos que no fueron diseñadas para esas condiciones.

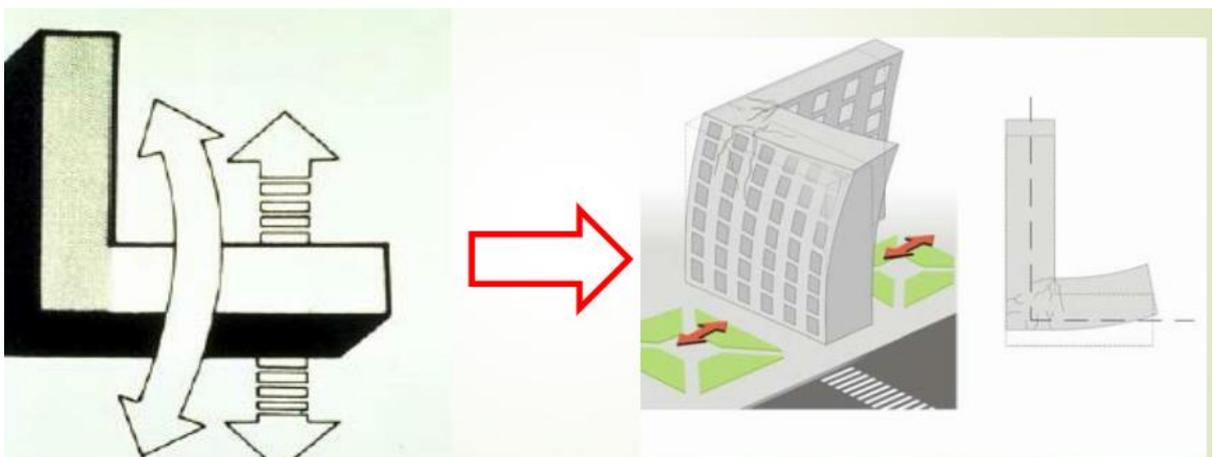


Figura 6. Irregularidad en L (Arnold et al, 1987, p.239)

La configuración de diseño de una edificación en L genera varios desplazamientos pues no tiene simplicidad y simetría por lo cual el sismo que viene provoca fallas en el centro de masa por lo que las estructuras chocan en si generando un efecto torsión, para evitar esos daños en la estructura se recomienda que se separe en dos bloques para que sean independientes no chocar entre si al momento del sismo minimizando los daños en la estructura edificada.

2.2.3 Albañilería confinada

San Bartolomé (1994) afirma La mampostería se define como un grupo de unidades que se bloquean o adhieren entre sí con un material determinado (como lodo o mortero de cemento). Las unidades pueden ser naturales (piedra) o artificiales (adobe, muro, ladrillo y bloque). Este sistema fue creado para satisfacer las necesidades de las personas (principalmente vivienda). Según la definición mencionada en el párrafo anterior, se puede concluir que la mampostería existe desde tiempos prehistóricos, y su forma original puede ser muros de piedra natural con arcilla o barro sobre ellos. Hoy se le llama "pilka" en nuestro entorno. En la actualidad, la arquitectura moderna, razones económicas y la mejor calidad de los materiales de construcción han llevado a que la edificación de mampostería del proyecto aproveche mejor las dimensiones del entorno, minimice la densidad de los muros, y por supuesto, también estará debidamente reforzada; por tanto, los muros de estos edificios podrán resistir Los terremotos moderados no causarán ningún daño estructural, mientras que los terremotos severos tienen daños estructurales reparables que pueden evitar el colapso a toda costa, salvando vidas vitales: vidas humanas.

Abanto (2012) puntualiza que la albañilería es un sistema de construcción que resulta de la superposición de unidades de albañilería unidas entre sí por un mortero formando un conjunto monolítico llamado muro, el mortero está conformado por cemento, arena, cal y agua. Por ello su popularidad es que este tipo de construcción generalmente, se tienen ambientes con dimensiones pequeñas que varían entre 3.00 a 4.50 m generando una limitación los espacios para que los elementos estructurales tengan función estructural y justamente, los muros de ladrillo cumplen con estos dos requisitos y adicionalmente tienen un buen aislamiento térmico y acústico. En el Perú, la albañilería confinada es el sistema que más se emplea en la construcción de viviendas y edificios multifamiliares hasta 5 pisos según lo que establece la presente norma del reglamento nacional de edificaciones la E-0.70.

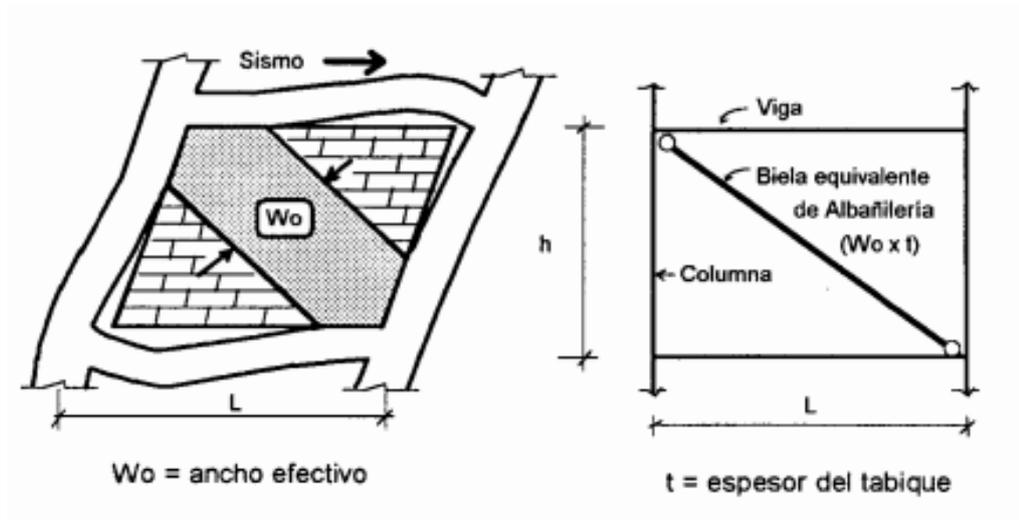


Figura 7. Modelaje de tabiques de albañilería (San Bartolomé, 1994, p.15)

En la *Figura 7*, se presenta una construcción de albañilería con tabiquería en cuanto a su comportamiento sísmico es totalmente diferente a la de un muro confinado en sus extremos. La razón fundamental de dicha diferencia se debe al procedimiento constructivo, al margen del tipo de unidad o mortero que se emplea en cada caso, en el proceso constructivo de las tabiquerías se construye como preferencia los elementos de concreto armado incluyendo la losa aligerada que sostiene al pórtico, para finalmente levantar la parte de la tabiquería, pero la gran diferencia es que la estructura no trabaja de forma conjunta ya que la zona de interconexión de los elementos estructurales y la albañilería es débil, lo que hace que incluso frente a los sismos leves se separen ambos elementos, lo que hace que la albañilería trabaje como un puntal en compresión, debido a que la interacción solo se presenta en las esquinas, ocasionando que el tabique se deforme o falle por corte y que los elementos de concreto armado se deforme por flexión como se visualiza en la *Figura 7*.

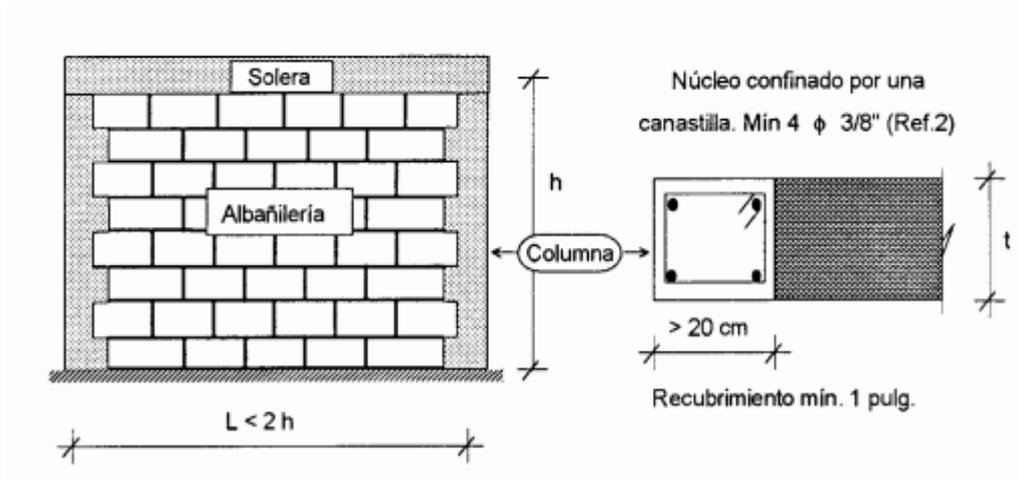


Figura 8. Requisitos primordiales para que un muro sea confinado
(San Bartolomé, 1994, p.15)

En la *Figura 8*, se vuelve a visualizar un muy buen muro hermético, pues la estructura de hormigón armado tiene una única junta estanca de acuerdo con los mismos parámetros que establece la norma E-0.70 del (RNE), por lo que el muro ya es requisito básico se debe utilizar hormigón armado en sus 4 lados. Los elementos están enmarcados, y la distancia entre los elementos verticales debe ser el doble de la distancia entre los elementos horizontales. Si la distancia es mayor que la distancia mencionada, se perderá la contención, especialmente en la parte central de la mampostería, el tamaño de la grieta se volverá incontrolable.

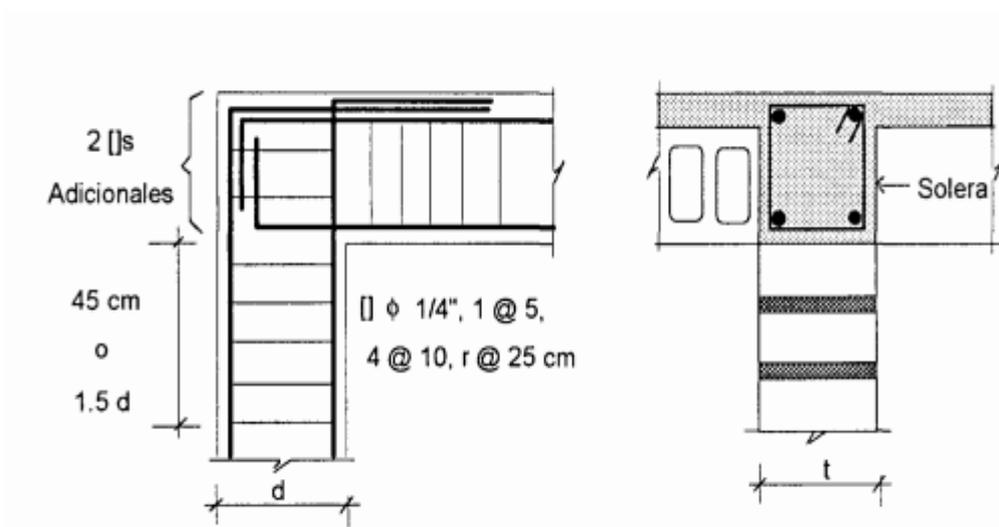


Figura 9. Disposición mínima de los estribos (San Bartolomé, 1994, p.17)

Con respecto a la figura anterior, *Figura 8*, es preferible que se utilice como mínimo acero longitudinal de 3/8" de manera que exista un núcleo de concreto bordeado del acero de refuerzo transversal, así también debe emplearse un concreto cuya resistencia no sea menor que $f_c=175\text{kg/cm}^2$. Por lo tanto el anclaje del refuerzo vertical y horizontal, así como los traslapes, deben ser diseñados a tracción de acuerdo a lo estipulado en la norma E-060, en previsión del corrimiento de la falla diagonal del muro sobre los elementos de confinamiento, debe existir concentración mínima de estribos en las esquinas del marco de confinamiento, la norma E-0.70 plantea confinar con una longitud de 45cm, así como también un diámetro mínimo de acero de refuerzo transversal que es como mínimo tiene que ser con un diámetro de 1/4", adicionalmente a este se tiene que colocar como mínimo dos estribos de refuerzo transversal en los nudos como se muestra en la *Figura 9*.

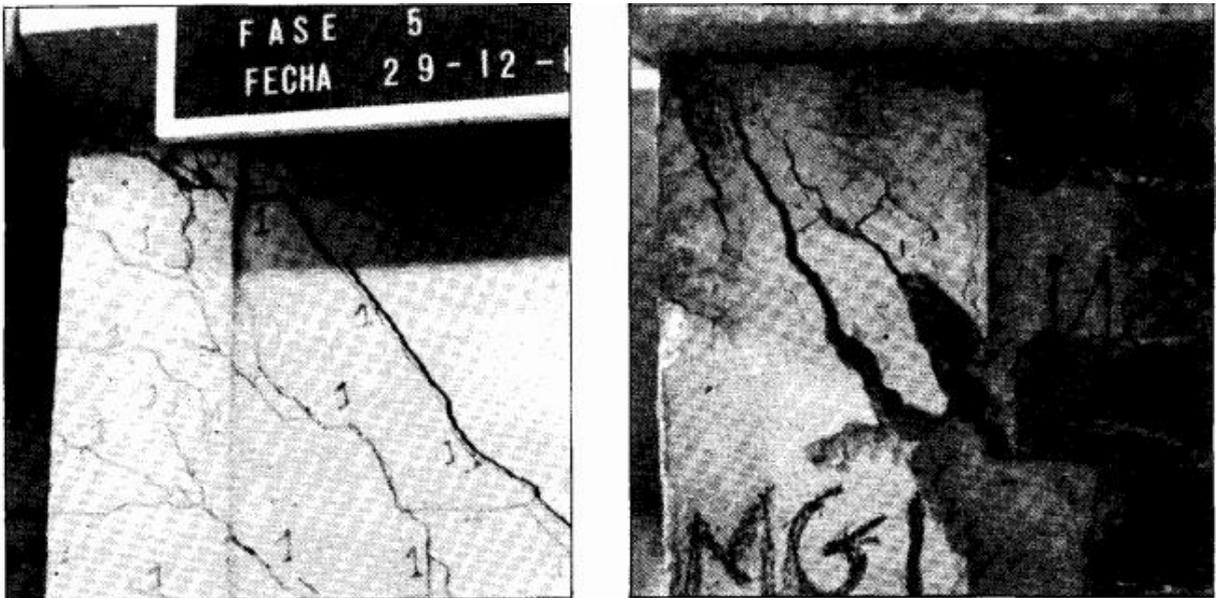


Figura 10. Extremo superior de una columna con estribos a corto esparciamiento (izquierda) y a gran esparciamiento (derecha) (San Bartolomé, 1994, p.17)

Según la presente *Figura 10*, Los daños se pueden ver en muros cerrados, pero según múltiples ensayos realizados en muros cerrados, mostrar su comportamiento sísmico cuando son sometidos a elevadas cargas verticales o también se definen como tensiones axiales superiores al 5% de su resistencia. Pobre, en realidad reduciendo su ductilidad.

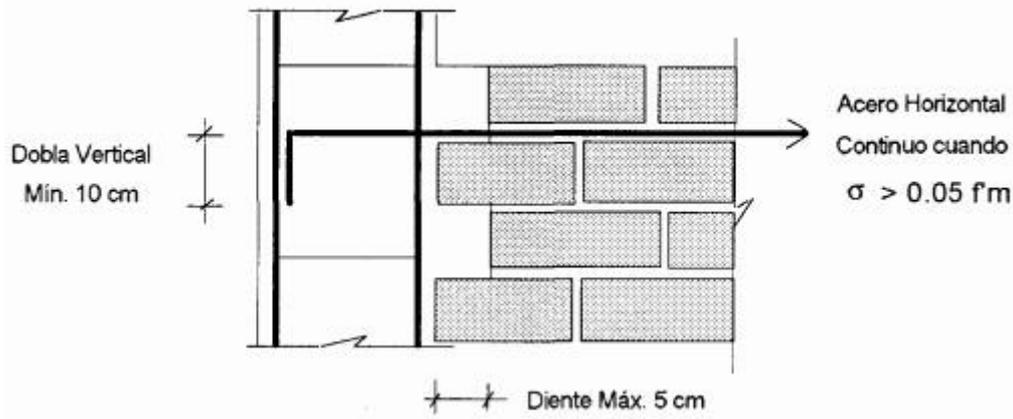


Figura 11. Detalle de anclaje de refuerzo horizontal continuo en muro confinado (San Bartolomé, 1994, p.18)

Según lo mencionado en la *Figura 9*, para evitar la pérdida de ductilidad en los muros de confinamiento debe adicionarse una cuantía mínima de acero de refuerzo horizontal como se muestra en la *Figura 11*, con un doblez vertical anclado en los elementos estructurales que como mínimo sería de 10 cm, sin embargo, para evitar posibles fallas de anclaje cuando se forman grietas de tracción por flexión horizontal en la columna, al colocar tales barras de acero, como se muestra en la *Figura 10*, la fuerza axial actuante no debe exceder $0.15 f'm$, como se visualiza en la *Figura 11*.

2.2.4 Análisis estructural

Roncal (2017) define que el análisis sísmico tiene como objetivo estimar los valores de las fuerzas internas producidas en cada elemento de la estructura debido a un sismo. De la misma forma, se busca verificar que la estructura cumpla con los requisitos especificados en la Norma de Diseño Sismorresistente E.030, revisar las posibles irregularidades que se presenten, así como el cálculo de la junta de separación sísmica.

Choquehuanca (2017) plantea que en la actualidad existe un continuo desarrollo de la tecnología en todas las ramas de la ciencia, y en el caso de la ingeniería estructural, no es una excepción, debido a que existen diversos softwares que facilitan el cálculo estructural. Para el caso de la presente tesis, se optó por el software ETABS, cuyo uso es recomendado por varios profesionales, teniendo siempre en cuenta el criterio ingenieril al verificar los resultados.

Villarreal (2009) señala que el Análisis Estructural, es una ciencia que se encarga de la elaboración de métodos de cálculo, determinar la resistencia, rigidez, estabilidad, durabilidad y seguridad de la estructura, a fin de obtener los valores requeridos para un diseño económico y seguro. Como ciencia, el análisis estructural comenzó a desarrollarse en la primera mitad del siglo XIX y construyó activamente puentes, vías férreas, presas y edificios industriales. Sin el método de cálculo de este tipo de estructura, es imposible diseñar una estructura portátil, económica y segura. En el análisis estructural clásico, solo se analiza el sistema de refuerzo. Hasta cierto punto, esto condujo al surgimiento de un nuevo curso de análisis estructural, en el que se analizaron otros tipos de sistemas estructurales. Se trata del auge del "análisis estructural de barcos", "análisis estructural de aeronaves", donde se analizan losas y bóvedas, y "análisis estructural de cohetes", cuya dirección es el cálculo de bóvedas simétricas. En estos cursos se utilizan métodos de teoría de la elasticidad, que son más complicados que los métodos clásicos de análisis estructural.

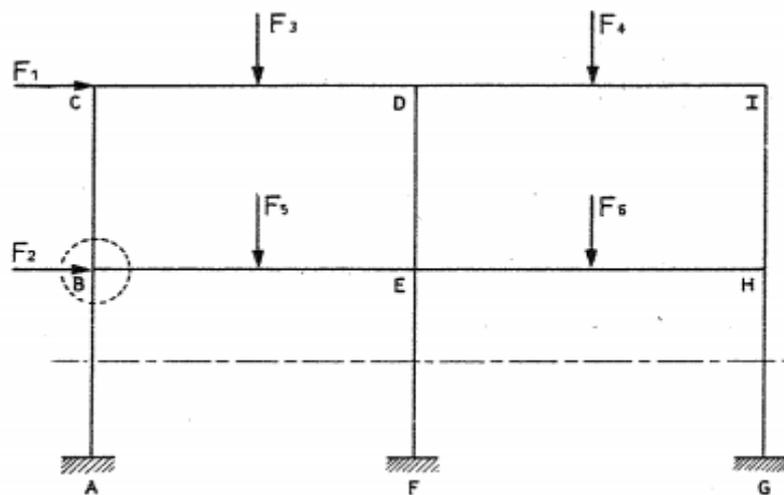


Figura 12. Diagrama de cuerpo libre de una estructura apoyada con elementos empotrados (Camba et al, 1985, p.4)

El principal objetivo del análisis estructural es en tener un cálculo de las fuerzas externas y las deflexiones de cualquier punto de la estructura, teniendo en cuenta que un análisis siempre tiene que tener un equilibrio entre las fuerzas externas e internas en todos los elementos de la estructura, así como la compatibilidad de las deformaciones de todos los elementos, también la relación de fuerza-desplazamiento de la estructura, en la presente *Figura 12* se muestra un diagrama de cuerpo libre en el cual está sujeta a equilibrios por lo tanto las reacciones en sus apoyos tiene que tener una igual a cero, si se aísla un nudo este tendrá que estar en equilibrio porque forma parte de la estructura y por lo tanto se puede calcular los equilibrios y momentos que se presenta en el elemento como se muestra a continuación:

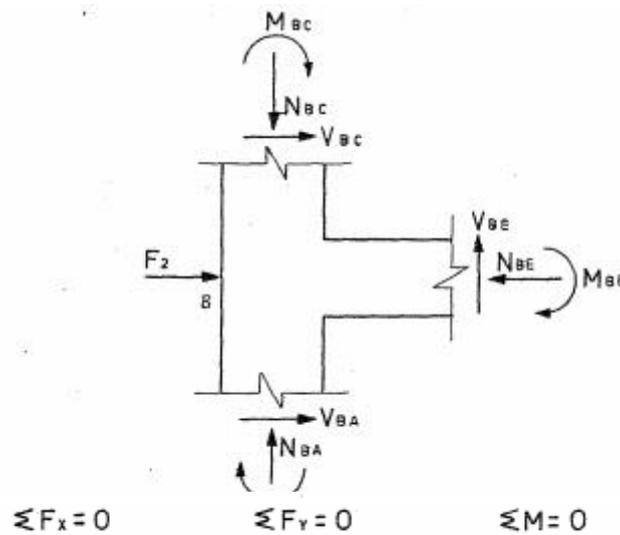


Figura 13. Reacciones y momentos de la estructura en el nudo B (Camba et al, 1985, p.5)

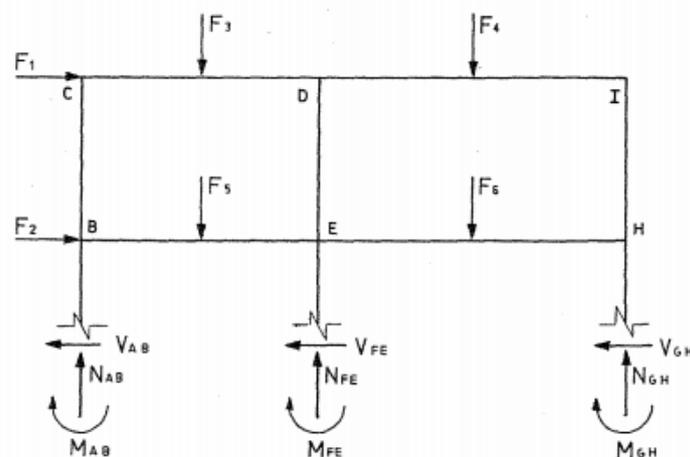


Figura 14. Reacciones y momentos de la estructura al estar sometido a fuerzas externas e internas (Camba et al., 1985, p.5)

Es por ello es apropiado decir, que, si una estructura está en equilibrio cualquier punto o nudo que se aislé también lo estará, siendo necesario para que las acciones internas que la misma estructura pueda ejercer sobre cualquier elemento o nudo que se pueda aislar.

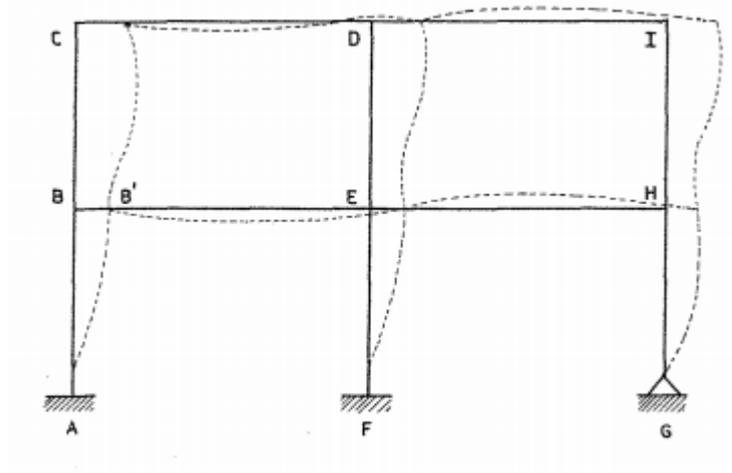


Figura 15. Compatibilidad de deformaciones (Camba et al, 1985, p.6)

Cuando se aplica un sistema de fuerzas a la estructura esta se deforma, pero si se tiene un cálculo de equilibrio esta conserva sus condiciones de continuidad, así como los desplazamientos finales de la estructura deberán que ser combatibles con las condiciones de deformación de los diferentes tipos de apoyo.

CAPÍTULO III
DESARROLLO DEL TRABAJO

3.1 Finalidad

Con el fin de este proyecto de aplicación profesional se plantea un adecuado confort habitacional, una mejor calidad de vida a la propietaria de dicho predio, la cual se implementará mediante la elaboración de expediente técnico de la vivienda unifamiliar.

La esencia de este trabajo es brindar un adecuado proyecto arquitectónico enlazado con un óptimo refuerzo estructural y las adecuadas instalaciones eléctricas y sanitarias de tal forma que la edificación cumpla con la funcionalidad solicitada por el cliente.

3.2 Propósito

Al desarrollar este trabajo de aplicación profesional, unas de las principales metas es lograr el título profesional técnico en construcción civil.

Así también con dicho proyecto de aplicación profesional también se logrará que la dueña de la vivienda unifamiliar tenga un predio más seguro, de carácter sismo resistente frente a la respuesta de un sismo, reduciendo así las posibilidades de daños y colapso salvaguardando las vidas que moran dentro de ella.

3.3 Componentes

3.3.1 Información técnica del predio

El conjunto de documentos requeridos sirvió para percibir la formalización y legalidad según ley, así como el legítimo propietario y su inscripción en la entidad correspondiente.

3.3.2 Necesidades primordiales del usuario

La lista de necesidades se empleó para cubrir las necesidades básicas del usuario de acuerdo a las normas establecidas en el reglamento nacional de edificaciones mejorando la estructura y confort de la vivienda unifamiliar.

3.3.3 Estudios Básicos: Mecánica de Suelos

El estudio de la mecánica del suelo nos permite conocer el tipo y clasificación del suelo a construir, evitando así asentamientos y daños ocasionados por cargas excesivas en la vivienda.

3.3.4 Elaboración y diseño de planos de ejecución de obra por especialidades

El diseño y elaboración de planos de obra por especialidades nos constituye una garantía sismo resistente de carácter técnico profesional, implementando la infraestructura teniendo como origen el reglamento nacional de edificaciones y las normas técnicas peruanas.

3.3.5 Cuantificación de las partidas: Metrados de obra

Las cuantificaciones de obra nos permiten tener las longitudes y volúmenes de cada partida que se emplea por especialidades para su posterior análisis de precio unitario y su cronograma de ejecución de actividades.

3.3.6 Cálculo de costos unitarios

Al realizar el desagregado de costos unitarios de cada partida, nos proporcionó tener un análisis de precios según su unidad de medida que establece el Reglamento de Metrados, así como también de la mano de obra, materiales, herramientas y equipos según lo establecido en la tabla salarial actual del régimen de construcción civil.

3.3.7 Determinar el valor referencial

El valor referencial determinó el costo estimado de la obra a ejecutar, el cual está compuesto principalmente por el costo directo, gastos generales, utilidad e impuestos, esto corresponde al monto de obra incluido en el expediente técnico.

3.3.8 Programación de obra

El cronograma de ejecución de obra estimó las duraciones de las actividades por especialidades según los días calendario establecidos mediante el software Ms Project.

3.3.9 Elaboración del Informe de trabajo de aplicación profesional

En el informe de aplicación profesional se concretó todo el expediente técnico, con fundamentos teóricos y técnicos profesionales, así como las actividades principales que hemos seguido durante la duración del informe establecidos en el cronograma de actividades.

3.3.10 Sustentación del trabajo de aplicación profesional

Con la sustentación del proyecto de aplicación profesional, argumentaremos de manera técnica profesional la elaboración del expediente técnico de la vivienda unifamiliar detallando cada uno de los procesos seguidos en la realización de dicho expediente, así como los cálculos y formulas empleadas para llegar a justificar la elaboración y diseño de los planos de ejecución de obra.

3.4 Actividades

3.4.1 Información técnica del predio

Para validar la pertenencia del predio se coordinó con la propietaria, las Sr María Becerra Celis la cual nos proporcionó los documentos emitidos por la municipalidad distrital de Chiclayo, la cual se verifico su veracidad, geometría, dimensiones y también los parámetros urbanísticos como parte de la información técnica del predio, así como su legitimidad de la misma.


 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO
 GERENCIA DE DESARROLLO URBANO
 SECCION DE SANEAMIENTO FISICO LEGAL
 EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

DISE. 576359
 ESP.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO
GERENCIA DE DESARROLLO URBANO

LA GERENCIA DE DESARROLLO URBANO DE LA MUNICIPALIDAD
 PROVINCIAL DE CHICLAYO, OTORGA EL PRESENTE

CERTIFICADO : 0180-2019
EXPEDIENTE : 296769-2019
INSPECTOR : VICTOR YESQUEN FIESTAS

CERTIFICADO DE POSESION

A favor de **MARIA BECERRA CELIZ**, identificado (a) con DNI N° 27987203, acreditando que ejerce **POSESION**, sobre el terreno ubicado en Av. Grau – Mz. "D" – Lote N° 07 – Pueblo Joven "San Francisco de Asis", distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, con un perímetro de 70.00 m², área de 150.00 m², encerrado dentro de los siguientes linderos:

Por el Frente	: con Av. Grau	con	6.00 mt.
Por la Derecha	: con lote N° 06	con	25.00 mt.
Por la Izquierda	: con lote N° 08	con	25.00 mt.
Por el Fondo	: con lote N° 10	con	6.00 mt.

Se expide el presente **CERTIFICADO DE POSESION** para el otorgamiento de la Facilidad de Servicios Básicos a que se refiere el Artículo 24 de la Ley N° 28057 "Ley de Desarrollo y Complementaria de Formalización de la Propiedad Informal, Acceso al Suelo y Dotación de Servicios Básicos".

Este documento carece de valor para realizar traspasos, acciones judiciales, tampoco constituye reconocimiento alguno que afecte el derecho de propiedad del titular del terreno.

Chiclayo, 17 de Junio de 2019

C.C. Arq. Villena


 Arq. Víctor H. Pérez Segrado
 GERENTE

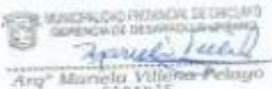

 Arq. Mariela Villena-Pelajo
 GERENTE

Figura 16. Certificado de posesión emitido por la entidad distrital correspondiente



**GERENCIA DE DESARROLLO URBANO
SUB GERENCIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS URBANOS
Av. Balle No 875 - Chiclayo**

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"

CERTIFICADO DE PARÁMETROS URBANÍSTICOS Y EDIFICATORIOS No 00200-2019

DE ACUERDO A LA SOLICITUD DE **MARIA BECERRA CELIZ**

REG. DOC. No 518631 — 2019 **REG. EXP. No 275457 — 2019**

LA GERENCIA DE DESARROLLO URBANO A TRAVÉS DE LA SUB GERENCIA DE OBRAS PÚBLICAS Y EN COORDINACIÓN CON EL DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS URBANOS DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO:

CERTIFICA

El inmueble urbano ubicado en: **ME D LE 7-B, C/P San Francisco De Asís, Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo y Región Lambayeque de área 150,00 m² y con un frente 6,00 ml**, De acuerdo a Ordenanza Municipal No 004-2016-MPOHA, que aprueba la Modificación del Plan de Acondicionamiento Territorial 2010 – 2020, Plan de Desarrollo Urbano Chiclayo Metropolitano, y Aplicable a la siguiente Reglamentación:

I. NORMATIVIDAD URBANÍSTICA

1. Área Territorial	: Distrito de Chiclayo
2. Área de Actuación	: C/P San Francisco De Asís
3. Zonificación	: Residencial Media Densidad R3
4. Usos De Suelos Permisibles y Compatibles	: Residencial - Comercio vecinal
5. Densidad Neta	: 1 300 Hab. / Ha.
6. Área y Frente Mínimo de Lote Normativo	: 90,00m ² - 6,00ml.

II. INDICES EDIFICATORIOS

1. Coeficiente de Edificación	: 2,1
2. Porcentaje Mínimo de Área Libre	: Vivienda 30%
3. Altura Máxima de Edificación	: 9 m - 3 pisos o niveles
4. Retiro	: No exigible
5. Alineamiento de Fachada	: Alinearse a edificaciones existentes, respetando el perfil urbano
6. Volados	: Prohibido, construir volados sobre la vereda pública, para eliminar situaciones de riesgo al estar próximos a postes de alumbrado público.
7. Estacionamiento	: un(1) Est. por cada unidad de viv.
8. Constitución in situ	: Sección de vía = 18,50m. / Edificación de 01 plo./Materialidad rústica.

VIGENCIA : El presente documento tiene vigencia por 35 meses

NOTA:
Para las siguientes habilitaciones urbanas consolidadas, LÓTIZACIONES, PUEBLOS JÓVONES Y UPIS reconocidos y saneados en todas sus etapas, queda establecido que no se exigirá el RETIRO FRONTAL, alineándose a los límites de su propiedad, los volados no excederán este límite, no se edificará volados sobre la vereda pública, PDU (Plan de Desarrollo Urbano), Pág. 33, El área que ocupa la azotea solo podrá utilizarse para techos, tanque elevado, instalaciones abiertas y lavanderías, NO se permitirá dormitorios de servicio.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO ADECUITA PROPIEDAD ALGUNA, SOLO ES DE CARÁCTER INFORMATIVO

Chiclayo, 15 de marzo del 2019

ALFONSO B. WAZQUEZ CASARIEGO
JEFE TÉCNICO OBRAS PÚBLICAS

ING. JORGE V. CASTRO
JEFE DE OFICINA

ING. JUAN CARLOS
JEFE DE OFICINA

ARQ. MARIANA YÁÑEZ
JEFE DE OFICINA

Figura 17. Certificado de parámetros urbanísticos emitido por la entidad correspondiente.

3.4.2 Necesidades primordiales del usuario

Las necesidades primordiales se establecen por niveles tal y como se muestra en la distribución arquitectónica del proyecto de aplicación profesional, de esta forma se mejora el confort y la calidad de vida del usuario, la cual se muestra a continuación:

- a) **Primer nivel:** Cochera para estacionamiento vehicular, Cocina, sala – comedor, Pasadizo, lavandería, dormitorio principal, baño principal, dormitorio secundario, baño secundario, jardín.
- b) **Segundo nivel:** Estudio, Baño de estudio, Hall, dormitorio principal, baño principal, Dormitorio secundario, baño secundario.
- c) **Tercer nivel:** Dormitorio, baño, Estar Tv, dormitorio principal, baño principal, dormitorio secundario, baño secundario.

3.4.3 Estudio Básicos: Mecánica de Suelos

Con el estudio de mecánica de suelos se pudo conocer el tipo de suelo, así como sus capacidades físicas y mecánicas, el método que se empleo fue el método de calicatas, según los datos tomados en el terreno mediante las muestras llevadas a laboratorio nos detalla las principales condiciones del estrato de apoyo la cual es de tipo de suelo limo y arcilla inorgánica de baja plasticidad, por ello es importante conocer este concepto antes de edificar la cual nos va a permitir tener una mejor respuesta sísmica frente a los movimientos telúricos.



Figura 18. Visualización de la calicata 01



Figura 19. Egresado Garcia Becerra Samuel en el laboratorio de suelos INGEONORT S.A.C

3.4.4 Elaboración y diseño de planos de ejecución de obra por especialidades

Se desarrolló el proyecto de aplicación profesional en correlación a los componentes que conforman un expediente técnico conforme a ley, para posteriormente obtener el presupuesto general, su calendario de plazo de ejecución, los planos de ejecución de obra y los demás documentos técnicos que conforman todo el expediente técnico las cuales se muestran a continuación:

3.4.4.1 Memoria descriptiva

En la memoria descriptiva se ha constituido la descripción del proyecto y la justificación técnica de acuerdo al tipo de obra que se está ejecutando, entre los aspectos que lo conforman están los antecedentes, ubicación del proyecto, las condiciones ambientales, las condiciones climáticas, la situación geográfica como componente principal del proyecto de aplicación profesional.

3.4.4.2 Planos de ejecución de obra

Se elaboró los planos de ejecución de obra teniendo como cimiento principal el reglamento nacional de edificaciones para el diseño y cálculo, así como también las demás normas las cuales figuran dentro de la memoria de cálculo, para posteriormente su dibujo y representación en el software AutoCAD, se realizaron planos de Ubicación y Localización (U-01), Arquitectura (A-01, A-02, A-03, A-04), Estructuras (E-01, E-02, E-03), Instalaciones Sanitarias (IS-01, IS-02, IS-03, IS-04), Instalaciones Eléctricas (IE-01, IE-02, IE03, IE-04, IE-05), Evacuación y Señalización (SE-01, SE-02).

3.4.4.3 Especificaciones Técnicas

Las especificaciones técnicas del proyecto de aplicación profesional constituyen a todo el grupo de reglas y documentos que se estipulan en los trabajos como son: método de construcción, calidad de materiales a emplearse, procedimientos constructivos, medición y condiciones de pago, cada una de las partidas que conforman el presupuesto de obra, se está detallando con sus respectivas especificaciones técnicas, así como se especifica en los planos de ejecución de obra.

3.4.4.4 Memoria de Cálculo

Se evaluaron los planos de arquitectura proponiendo a modo de estimación las dimensiones a las estructuras de la edificación las cual se definió para su predimensionamiento con el fin de establecer la garantía sismo resistente en la vivienda unifamiliar los cuales se muestran a continuación:

3.4.4.4.1 Estructuras

- a) **Losa Aligerada:** Las losas son los elementos encargados de recibir las cargas de gravedad y transmitir las a las vigas, también tienen la función de diafragma rígido que conecta los elementos estructurales garantizando un desplazamiento compatible el criterio a utilizarse es de tener en cuenta la luz más desfavorable, así como la norma E-0.20 cargas del reglamento nacional de edificaciones la cual se define que si la sobrecarga es mayor a 300kg/cm² entonces se emplea el criterio de:

$$h = L/25$$

Reemplazando:

$$h = \frac{4.58}{25} = 0.18 \text{ m} \text{ usaremos un peralte de 20 cm}$$

- **Área del acero positivo y negativo**

$$As = \frac{Mu}{\phi \cdot f'y \cdot (d - \frac{a}{2})}$$

- **Cálculo de la constante “a”**

$$a = \frac{As \times f'y}{0.85 (f'c \times b)}$$

Donde:

As : Área del acero

Mu: Momento ultimo

F'y: Fluencia del acero (4200kg/cm²)

F'c : Resistencia del concreto (210kg/cm²)

Ø : Constante 0.9

d : Peralte efectivo 0.17 cm

b : Base de vigueta 0.10 cm

h : Altura de Losa 0.20 cm

a : Constante d/5 = 3.4 cm

- b) Vigas:** Las vigas son elementos estructurales que se encargan de transmitir las cargas de la edificación hacia las columnas, las vigas son elementos que se diseñan por flexión ya que estas están expuestas a momentos y deformaciones que se pueda presentar por los factores del sismo el criterio a tomarse es según la norma E-0.60 la cual se muestra por categorías de vivienda en las siguientes formulas:

- **Peralte:**

$$h = \text{Luz critica } (Ln)/12$$

- **Base:** $b = \frac{h}{2}$

- **Área del acero positivo y negativo**

$$As = \frac{Mu}{\phi \cdot f'y \cdot (d - \frac{a}{2})}$$

- **Calculo de la constante “a”**

$$a = \frac{As \times f'y}{0.85 (f'c \times b)}$$

- Donde:

As : Área del acero

Mu: Momento ultimo

F'y: Fluencia del acero (4200kg/cm²)

F'c : Resistencia del concreto (210kg/cm²)

Ø : Constante 0.9

d : Peralte efectivo 0.17 cm

b : Base de vigueta 0.10 cm

h : Altura de Losa 0.20 cm

a : Constante d/5 = 3.4 cm

- c) **Columnas:** Básicamente la columna es un elemento estructural que trabaja a compresión, pero debido a su ubicación en el sistema estructural deberá soportar también solicitaciones de flexión, corte y torsión. Para ello hemos dado unas nomenclaturas según el ancho tributario y la zona más crítica en la cual se predimensiona las formulas a emplearse son según la nomenclatura para hallar el área del concreto las cuales son:

- **Área del concreto**

$$C-1: \quad \frac{PS}{0.45 \times f'c}$$

$$C-2: \quad \frac{PS}{0.35 \times f'c}$$

$$C-3: \quad \frac{PS}{0.35 \times f'c}$$

$$C-4: \quad \frac{PS}{0.35 \times f'c}$$

- **Cálculo de cuantía**

$$Pu = 0.85 * f'c * Ag + As * fy / 1000$$

- Donde:

Pu: Carga ultima

F'c: Resistencia del concreto 210kg/cm²

F'y: Fluencia del acero 4200kg/cm²

Ag: Área del concreto

As: Área del acero

d) Cimentaciones aisladas: Zapatas: Teniendo los datos geotécnicos del estudio de suelos y teniendo ya los elementos estructurales dimensionados, así como el metrado de cargas diseñamos las cimentaciones aisladas para poder tener una mejor respuesta frente a los asentamientos las formulas a emplearse son las siguientes:

- **Esfuerzo neto del terreno "σn ":**

$$\sigma_n = (df * 10 * yt * hf * s/c/100)$$

- **Área de la zapata:**

$$Azpa = (PD + PL/\sigma_n)$$

- Donde:

σ_n : Capacidad portante del suelo

d_f : Profundidad del desplante

γ_t : Peso específico del terreno

h_f : Altura de nivel piso terminado

s/c: Sobre carga del terreno

pd: Carga muerta

pl: Carga viva

- e) **Cimentación corrida:** Para el diseño de cimientos corridos se ha tomado la zona más crítica de la vivienda siendo los baños los que tienen un mayor esfuerzo para recibir las cargas las cuales se representan en los planos de estructuras los cuales se ha empleado las siguientes formulas:

$$\sigma_n = \frac{P}{A}$$

$$A = \frac{P}{\sigma_n}$$

3.4.4.4.2 Instalaciones Sanitarias

- a) **Dotación de agua fría:** Para el cálculo de la dotación se estará de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones la norma IS-0.10, la cual estima que es por el área del terreno:

$$\text{Hasta } 200\text{m}^2 = 1500 \text{ lt/d}$$

- b) **Dotación de Agua caliente:** Para el cálculo de la dotación de agua caliente estará por dormitorio de la vivienda, así como lo estipula la norma IS-0.10

$$5 \text{ dormitorios} < 450 \text{ lt/d}$$

Según norma para viviendas:

$$450l/d \times 1/5 = 90 l/d$$

- c) **Cálculo de capacidad de cisterna:** Para el cálculo de cisterna se emplearon las siguientes formulas:

$$VC = \text{dotacion } m^3 \left(\frac{3}{4}\right)$$

- d) **Cálculo de capacidad de tanque elevado:** Para el cálculo de tanque elevado se emplearon las siguientes formulas:

$$VT = \text{dotacion } m^3 \left(\frac{1}{3}\right)$$

- e) **Cálculo del equipo de bombeo:** Para el cálculo del equipo de bombeo se tomará la siguiente formula:

$$HP = \frac{1 \times Qlt/seg \times Ht}{75 \times e \%}$$

- f) **Cálculo del caudal máximo probable:** Se utiliza para lugares privados como viviendas unifamiliares y multifamiliares para ello se emplea la siguiente formula:

$$Q_{mp} = 1.7391 * Q^{0.6891}$$

$$Q = v/t$$

$$Q_{mp} = lpm \text{ (litros por minuto)} \quad Q = m^3/s. \text{ (metros cubicos por segundo)}$$

$$Q = lpm \text{ (litros por mininuto)} \quad V = \text{volumen}(m^3)$$

$$T = \text{tiempo (segundos)}$$

- g) **Cálculo de la velocidad:** Para el cálculo se utiliza la ecuación de la continuidad $Q = V * A$; en la que se despeja la velocidad:

$$V = \frac{Q}{A} = m/seg$$

$$V = \frac{Q * 4}{\pi * D^2} = m/seg$$

Donde:

$$V = m/s \text{ (metros por segundo)}$$

$$Q = m^3/s \text{ (metros cubicos por segundo)}$$

$$D = m \text{ (metros)}$$

h) Cálculo de la gradiente hidráulica (s): Las pérdidas de carga en las tuberías es el aspecto más importante en el dimensionamiento, debido a que esta variable será la que determine la presión de agua en un aparato y los requerimientos de presión de la red pública. Para ello utilizaremos las siguientes fórmulas de gobierno:

- Para tuberías <2'' (Flamat)

$$S = \frac{0.00061 * Q^{1.75}}{D^{4.75}}$$

- Donde:

$$Q(\text{caudal}) = m^3/s$$

$$D(\text{diametro}) = m$$

$$S(\text{gradiente}) = m/m$$

i) Cálculo de la longitud total:

$$L = L_e + L. \text{ tuberia}$$

Donde:

L_e : Longitud equivalente. (m)

$L. \text{ tuberia}$: Longitud de tuberia en el plano. (m)

L : Longitud total de tuberia. (m)

j) Cálculo de la perdida de carga:

$$H_f = S * L$$

Donde:

S : Gradiente hidraulica

L : Longitud total de tuberia. (m)

H_f : Perdida de carga. (m)

k) **Pendiente máxima para sistema indirecto mixto:**

$$S_{max} = \frac{H}{LT}$$

Donde:

H = Altura de tubería

LT = Long. Total de tubería

3.4.4.4.3 Instalaciones Eléctricas

a) **Cálculo de intensidad de diseño:** Una vez establecido el cálculo de cargas se establece calcular la red de acometida la cual se dimensiona mediante la siguiente formula:

$$I = \frac{MD}{1.73 \times 220V \times 0.90}$$

b) **Cálculo de circuitos por caída de tensión:** Para el cálculo de sección de conductores se tomará por el método de caída de tensión no excediendo el 2.5% ni el 4% mediante la siguiente formula:

$$\Delta V = K * Id * \frac{P * L}{S} \cos \varphi$$

Donde:

ΔV = Caída de tensión en voltios

K = Constante dependiendo del tipo de red

$K1 = 2$ para red monofásica

$K2 = \sqrt{3}$ para red trifásica

Id = Corriente

p = Resistividad

L = Longitud

S = Sección transversal

$\cos \varphi$ = Factor de potencia

3.4.5 Cuantificación de las partidas: Metrados de obra

Dentro del expediente técnico los metrados de obra son muy elementales ya que son las cuantificaciones de las partidas son muy importantes para sus trabajos de construcción lo cual teniendo los resultados se puede programar o ejecutar con un plazo determinado, así mismo también ayuda a determinar el presupuesto de obra por lo que lo representa la unidad de medida y forma de pago.

3.4.6 Cálculo de costos unitarios

Cada partida del presupuesto constituye un costo parcial, para llegar a determinarlo se requiere un análisis de precios unitarios en la cual se desagrega teniendo en cuenta la mano de obra, equipos, materiales, precios y demás insumos que se requiera o especifique en cada partida. Cuando los precios ya hayan vencido se establece una fórmula polinómica para actualizar a cada partida en la cual no genere sobre costos o algún otro adicional en el proyecto.

3.4.7 Determinar el valor referencial

El valor de constituye referencia el costo estimado de la obra a realizar. El costo se determina de acuerdo a la elaboración del presupuesto de obra. Se compone principalmente de costos directos, gastos generales, utilidades e impuestos. Corresponde a un documento técnico, y su valor de referencia debe considerar el objeto de la obra. Y el alcance esperado de la investigación de precios de mercado.

3.4.8 Programación de obra

Durante la ejecución de obra mediante los planos por especialidades, siempre se tiene que tener una programación establecida para cada actividad, es muy importante programar cada actividad para evitar un retraso o una pérdida de insumos para ello se elabora una programación con las cuadrillas y mano de obra la cual se lleva en el programa de Ms Project.

3.4.9. Elaboración del informe de aplicación profesional

Teniendo los documentos técnicos completados, se desarrolló el informe de aplicación profesional en el cual se está reflejado todo el aprendizaje académico durante el tiempo de estudios, implementando los conocimientos teóricos prácticos en este presente trabajo de aplicación profesional.

3.4.10 Sustentación del proyecto de aplicación profesional

Con la sustentación del proyecto de aplicación profesional justificaremos de forma académica cada componente realizado acreditando de forma teórica y práctica nuestro expediente técnico.

3.5 Limitaciones

- Falta de asesor de investigación durante mi periodo de egreso.
- Se presentaron inconvenientes en las fechas de viaje la cual coincidían con el mismo horario académico por lo cual no se pudo tener asistencia a las clases estudiantiles.
- Hubo ocasiones en las que los pasajes de Lima a la ciudad de Chiclayo subían repentinamente ocasionando más sobre costos económicos de lo presupuestado.
- Se tuvo que realizar un constante seguimiento a la entidad distrital correspondiente para la entrega de los documentos del predio para poder tener veracidad y legitimidad de la misma.
- Se estuvo esperando que mi compañero concluya de tramitar sus certificados modulares, ya que es requisito indispensable para poder llegar a sustentar el presente trabajo de aplicación profesional.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

RESULTADOS

Al finalizar el trabajo de aplicación profesional se adquirieron los resultados confiados, teniendo como principio el Reglamento Nacional de Edificaciones y las Normas Técnicas Peruanas requeridas para la elaboración de toda la estructura que conforman el expediente técnico.

Alcanzando satisfacer las expectativas de la propietaria de la vivienda, cumpliendo con las actividades programadas, establecidos por el departamento de investigación y consolidando con los conocimientos académicos adquiridos durante la formación profesional.

Obteniendo los planos de ejecución de obra, los metrados de obra, el análisis de costo unitario y la programación de ejecución de obra, la cual son documentos esenciales para determinar el costo y duración total de la obra, así como su garantía sismo resistente mediante la elaboración y diseño de planos por especialidades como se describe en el expediente ya mencionado.

El expediente técnico de la vivienda unifamiliar se hará entrega a la propietaria de la vivienda la Sr. María Becerra Celis, para su ejecución de obra y la gestión de los trámites de acuerdo a ley en la Municipalidad Distrital de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

El presupuesto total del proyecto es de un millón ciento y sesenta mil trescientos cinco y treinta cinco nuevos soles (**S/.377092.06**). Teniendo previsto para su ejecución del proyecto unos **223** días calendario.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- a) Se concluyó con la elaboración del expediente técnico de la vivienda unifamiliar ubicado en el centro poblado “San Francisco de Asís”, distrito y provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
- b) Se implementó los estudios básicos preliminares a la ejecución de obra como son el estudio de mecánica de suelos, y la toma de los documentos técnicos para validar la autenticidad de la vivienda.
- c) La elaboración y diseño de planos son la parte trascendental en el proyecto de aplicación profesional ya que establece una garantía sismo resistente frente a los sismos de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones y las Normas Técnicas Peruanas que la complementan.
- d) La realización de los metrados de obra de acuerdo a los planos de ejecución de obra por especialidades y las partidas que la conforman es muy importante porque nos permite tener las longitudes y volúmenes de cada actividad a realizar para posteriormente tener un análisis de costos unitarios obteniendo así el presupuesto general.
- e) La programación y duración de las actividades empeladas en obra determinan el tiempo de ejecución total del proyecto, así como los retrasos que se puedan presentar, mediante una ruta critica la cual se representa en el software Ms Project.
- f) La valorización de obra establece el pago de acuerdo a los rendimientos de la mano de obra, por cada partida según las especialidades que la conforman, para tener un control de obra adecuado garantizando así su construcción de la vivienda de forma eficiente.

RECOMENDACIONES

- a) La ejecución de la obra en la vivienda unifamiliar deberá estar a cargo de un profesional el cual puede ser un ingeniero civil o un técnico en construcción civil, para respaldar las Normas Técnicas Peruanas empleadas en el diseño y elaboración de planos, así también realizando un óptimo proceso constructivo.
- b) Es transcendental apoyarse en todas las especificaciones técnicas presentadas en los planos por especialidades para que el proyecto cumpla con todos los requisitos establecidos y los resultados sean beneficiosos para la vivienda unifamiliar.
- c) Utilizar agregados y materiales que tengan un adecuado control de calidad para consolidar su aporte en la construcción de la obra y el tiempo de vida de la edificación sea útil, evitando así las reparaciones de las estructuras garantizando la rigidez de la misma.
- d) El proceso constructivo se tiene que compatibilizar de acuerdo a los planos de ejecución de obra, trabajando de forma conjunta de acuerdo a las especificaciones técnicas indicadas, para evitar daños en los elementos estructurales o muros de confinamiento, para tener una mejor respuesta sísmo resistente.

REFERENCIAS

- Abanto Castillo, T.F. (2012). *Análisis y diseño de edificaciones de albañilería*. Editorial San Marcos.
- Arnold, C., Reitherman, R., Elsesser, E., y Whitaker, D. (1987). *Configuración y diseño sísmico de edificios*. Limusa.
- Aymara Alagon, F. M., Huayta Bolívar, F. A., Huilca Cervantes, E. H., y Malca Mejía, E. M. (2020). *Propuesta de diseño de una vivienda unifamiliar para reducir la vulnerabilidad sísmica en el distrito de Lurigancho-Chosica*. [Tesis de bachiller en Ingeniería Civil, Universidad San Ignacio de Loyola]. Archivo digital. <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/9914>
- Bazán, E., y Meli, R. (2002). *Diseño sísmico de edificios*. Limusa/Noriega Editores.
- Blanco Blasco, A. (1991). *Estructuración y Diseño en edificios de concreto armado*. Consejo Departamental de Lima. <https://www.udocz.com/read/19231/estructuracion-y-dise-o-de-edificaciones-de-concreto-armado---antonio-blanco-blasco-pdf>
- Camba, J.L., Chacón, F. y Pérez, A. (1982). *Apuntes de análisis estructural I*. Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Guzmán Gómez de la Torre, M. F. (2015). *Diseño sísmico resistente de edificios de hormigón armado (cálculo de periodos de vibración y niveles de agrietamiento)*. [Tesis de pregrado en Ingeniería Civil, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Archivo digital. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/9470>
- Laura Huanca, S. (2016). *Evaluación de la capacidad predictiva de los métodos de estimación del comportamiento mecánico de los suelos lacustres de la bahía de Puno, para cimentaciones superficiales*. [Tesis de pregrado en Ingeniería Civil, Universidad Nacional del Antiplano]. Archivo digital. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/2158>

- Leiva Jara, V. H., Medina Diaz, E. L., Puchurtinta Irco, K. Y., y Sulca Taipe, J. (2019). *Expediente técnico de una edificación unifamiliar ubicado en Manchay, distrito de Pachacamac*. [Tesis de pregrado en Ingeniería Civil, Universidad San Ignacio de Loyola.]. Archivo digital. <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/9404>
- Quipildor, J. B. (2017). *Cálculo de una estructura de una vivienda unifamiliar*. [Tesis de pregrado en Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Córdoba]. Archivo digital. <http://hdl.handle.net/11086/5849>
- Reglamento Nacional de Edificaciones- RNE. (2018). *E.050 Suelos y Cimentaciones*. <https://waltervillavicencio.com/wp-content/uploads/2019/01/E.050-2018.pdf>
- Reglamento Nacional de Edificaciones- RNE. (2019). *Diseño Sismorresistente*. <https://waltervillavicencio.com/wp-content/uploads/2019/01/E.030-2019.pdf>
- Roncal Jaico, J. P. (2017). *Diseño estructural de un edificio multifamiliar de concreto armado de siete pisos en el distrito de San Isidro*. [Tesis de pregrado en Ingeniería Civil, Pontificie Universidad Católica del Perú]. Archivo digital. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/9255>
- San Bartolomé, Á. (1994). *Construcciones de Albañilería*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Santa Cruz Perales, D. (2018). *Zonificación de la capacidad portante del suelo de la localidad de Soritor del distrito de soritor – provincia de Moyobamba – región San Martín*. [Tesis de pregrado en Ingeniería Civil, Universidad Nacional de San Martín]. Archivo digital. <http://hdl.handle.net/11458/2928>
- Sánchez Arroyo, I. J. (2019). *Estudio geotécnico para el diseño de cimentaciones superficiales en viviendas unifamiliares en el Centro Poblado de Huamanmarca*. [Tesis de pregrado en Ingeniería Civil, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Archivo digital. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/5045>

Vesic, A. S. (1973). Analysis of ultimate loads of shallow foundations. Journal of Soil Mechanics & Foundations Div. *Revista de Mecánica de Suelos y Fundaciones*, 99(11), 45 – 73.

Villarreal Castro, G. (2009). *Análisis estructural. Asamblea Nacional de Rectores*. Lima.

APÉNDICES

Apéndice A. Cronograma de Actividades

CALENDARIO EJECUCION DE ACTIVIDADES																	
ITEM	ACTIDADES SEMANALES	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
		SEMANA1	SEMANA2	SEMANA3	SEMANA4												
1	Información técnica del predio para validar el proyecto	100%															
2	Necesidades primordiales del usuario por niveles	100%															
3	Estudios básicos de las características físicas, mecánicas y químicas, medio ambiente del predio				50%	25%	25%										
4	Elaboración y diseño de los Planos de ejecución de la obra por especialidades							50%	50%								
5	Cuantificación de las partidas necesarias para la realización de la obra								50%	50%							
6	Calcular costos unitarios por partidas							25%	25%	50%							
7	Determinar el valor referencial de la obra con su correspondiente fórmula de reajuste y precios												100%				
8	Calcular el plazo de ejecución de obra y los desembolsos económicos quincenalmente													50%	50%		
9	Elaborar el informe final del proyecto y las impresiones para su presentación															50%	25%
10	Sustentación del proyecto de aplicación profec															50%	25%

Página 1

Activar Windows

CALENDARIO VALORIZADO DE ACTIVIDADES																	
ITEM	ACTIDADES SEMANALES	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
		SEMANA1	SEMANA2	SEMANA3	SEMANA4	SEMANA1	SEMANA2	SEMANA3	SEMANA4	SEMANA1	SEMANA2	SEMANA3	SEMANA4	SEMANA1	SEMANA2	SEMANA3	SEMANA4
1	Información técnica del predio para validar el proyecto	S/ 160.00															
2	Necesidades primordiales del usuario por niveles	S/ 160.00															
3	Estudios básicos de las características físicas, mecánicas y químicas, medio ambiente			S/ 437.50	S/ 218.75	S/ 218.75											
4	Elaboración y diseño de los Planos de ejecución de la obra por especialidades					S/ 261.00	S/ 261.00										
5	Cuantificación de las partidas necesarias para la realización de la obra						S/ 150.00	S/ 150.00									
6	Calcular costos unitarios por partidas					S/ 75.00	S/ 75.00	S/ 150.00									
7	Determinar el valor referencial de la obra con su correspondiente fórmula de reajuste y precios									S/ 300.00							
8	Calcular el plazo de ejecución de obra y los desembolsos económicos quincenalmente										S/ 150.00	S/ 150.00					
9	Elaborar el informe final del proyecto y las impresiones para su presentación													S/ 154.50	S/ 77.25	S/ 77.25	S/ 77.25
10	Sustentación del proyecto de aplicación profec													S/ 50.00	S/ 25.00	S/ 25.00	S/ 25.00
PARCIALES:		S/757.50				S/1,259.50				S/750.00				S/599.00			
TOTAL:																	

Activar Windows

Apéndice B. Presupuesto General del Proyecto

PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO						Sistemas RW7pro
1						
2						
3	Proyecto	ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO DE LA VIVIENDA UNIFAMILIAR				
4	Lugar	AV. MIGUEL GRAU MZ D LT.7B - DISTRITO DE CHICLAYO PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE				
5	Elab. Por	SAMUEL GARCIA BECERRA				
6	Fecha	01/07/2020				
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
51						
52						
53						
54						
55						
56						
57						
58						
59						
60						
61						
62						
63						
64						
65						
66						
67						
68						
69						
70						
71						
72						
73						
74						
75						
76						
77						

78	03 ARQUITECTURA							153 354.11
79	03.01 MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA							47 682.25
80	03.01.01 MURO DE LADRILLO K.K 18 HUECOS DE CABEZA							38 233.10
81	03.01.01.01	ACARREO DE LADRILLO K.K. 18 HUECOS	m2	449.96	5.73			2 578.27
82	03.01.01.02	COLOCACION DE LADRILLO DE SOGA 24X13X9	m2	449.96	79.24			35 654.83
83	03.01.02 MURO DE LADRILLO K.K 6 HUECOS DE SOGA							9 449.15
84	03.01.02.01	ACARREO DE LADRILLO 6 HUECOS PANDERETA	m2	90.53	4.08			369.36
85	03.01.02.02	COLOCACION DE LADRILLO K.K. PANDERETA ACANALADA 23X10.5X9 CM	m2	90.53	55.53			5 027.13
86	03.01.02.03	PARAPETO DE LADRILLO. PANDERETA ACANALADA 23X10.5X9 CM	m2	70.69	57.33			4 052.66
87	03.02 REVOQUES Y REVESTIMIENTOS							21 561.78
88	03.02.01 TARRAJEO EN MURO DE LADRILLO K.K 18 HUECOS DE SOGA							7 017.33
89	03.02.01.01	TARRAJEO DE MUROS DE SOGA 1:5	m2	518.65	13.53			7 017.33
90	03.02.02 TARRAJEO EN MUROS DE LADRILLO K.K 6 HUECOS DE SOGA							3 267.25
91	03.02.02.01	TARRAJEO DE TABIQUERIA 1:5	m2	193.10	16.92			3 267.25
92	03.02.03 TARRAJEO EN EXTERIORES FACHADA MORTERO 1:5X1.5CM							1 111.40
93	03.02.03.01	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO 1:5X1.5 CM	m2	58.28	19.07			1 111.40
94	03.02.04 TARRAJEO EN COLUMNAS PAÑETEO Y ACABADO MEZCLA 1:5							2 528.68
95	03.02.04.01	TARRAJEO DE COLUMNAS MEZCLA C:A 1:5 E=1.5CM	m2	82.10	30.80			2 528.68
96	03.02.05 TARRAJEO EN VIGAS SUPERFICIE							209.09
97	03.02.05.01	PAÑETEO Y TARRAJEO DE VIGAS ARRIOSTE MEZCLA C:A 1:5 E=1.5CM	m2	3.63	36.65			133.04
98	03.02.05.03	PAÑETEO Y TARRAJEO DE VIGAS CHATAS AZOTEA C:A 1:5 E=1.5CM	m2	2.07	36.74			76.05
99	03.02.06 TARRAJEO EN VIGAS ARISTAS							1 298.50
100	03.02.06.01	PAÑETEO Y TARRAJEO DE VIGAS PERALTADAS LATERALES C:A 1:5	m2	38.38	17.95			688.92
101	03.02.06.02	PAÑETEO Y TARRAJEO DE VIGAS PERALTADAS CENTRALES C:A 1:5	m2	29.60	17.95			531.32
102	03.02.06.03	PAÑETEO Y TARRAJEO DE VIGAS PERALTADAS AZOTEA C:A 1:5	m2	4.36	17.95			78.26
103	03.02.07 VESTIDURA DE DERRAMES							3 364.13
104	03.02.07.01	VESTIDURA DE DERRAMES MEZCLA 1:5	m	218.45	15.40			3 364.13
105	03.02.08 TARRAJEO EN DUCTOS CON MORTERO							312.35
106	03.02.08.01	TARRAJEO DE DUCTOS CON MORTERO 1:5	m2	13.44	23.24			312.35
107	03.02.09 TARRAJEO EN ESCALERA CON MORTERO							2 453.05
108	03.02.09.01	VESTIDURA FONDO DE ESCALERA CON MORTERO 1:5	m2	35.07	33.52			1 175.55
109	03.02.09.02	GRADAS ACABADO CON CEMENTO COLOREADO Y PULIDO	ml	24.58	36.13			888.08
110	03.02.09.03	DESCANSO ACABADO CON CEMENTO COLOREADO Y PULIDO	m2	12.66	30.76			389.42
111	03.03 CIELORRASOS							14 052.45
112	03.03.01	REVESTIMIENTO DE CIELO RASO CON MEZCLA DE 1.5 CM	m2	230.86	60.87			14 052.45
113	03.04 PISOS Y PAVIMENTOS							20 098.61
114	03.04.01 CONTRAPISOS							8 308.62
115	03.04.01.01	CONTRAPISOS DE 10 mm.	m2	295.26	28.14			8 308.62
116	03.04.02 PISOS							11 789.99
117	03.04.02.01	PISO CERAMICO ACABADO ESMALTADO 46X46 CM PARA SALA	m2	112.52	36.30			4 084.48
118	03.04.02.02	PISO CERAMICO ACABADO MARMOLEADO DARINKA 60X60CM PARA COCINA	m2	6.59	55.54			366.01
119	03.04.02.03	PISO CERAMICO ACABADO RUSTICO SAMIRIA 60X60 CM PARA LAVANDERIA	m2	5.65	56.19			317.47
120	03.04.02.04	PISO CERAMICO ACABADO RUSTICO KENTA BEIGE 45X45 COCHERA	m2	29.98	49.99			1 498.70
121	03.04.02.05	PISO DE MADERA ACABADO SATINADO BURDEOS 60X60 CM DORMITORIOS	m2	112.72	40.46			4 560.65
122	03.04.02.06	PISO CERAMICO MARMOLEADO OPAL BLANCO CELIMA 30X60 CM EN BAÑOS	m2	21.13	45.56			962.68
123	03.05 VEREDAS							505.39
124	03.05.01	VACIADO DE CONCRETO VEREDA DE 4" CON BRUÑAS DE CANTO Y TRANSVERS	m2	12.60	30.76			387.58
125	03.05.02	REGLADO DE VEREDA CON BRUÑAS	m2	12.60	8.80			110.88
126	03.05.03	CURADO DE VEREDA CON BRUÑAS	m2	12.60	0.55			6.93
127	03.06 ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS							9 158.67
128	03.06.01 ZOCALOS							4 318.49
129	03.06.01.01	CERAMICO ACABADO MARMOLEADO OPAL BLANCO CELIMA 60X60 CM	m2	125.21	34.49			4 318.49
130	03.06.02 CONTRAZOCALOS							4 840.18
131	03.06.02.01	CONTRAZOCALOS DE MADERA BURDEOS 7.2X45 CM	ml	117.86	19.79			2 332.45
132	03.06.02.02	CONTRAZOCALO MARMOLEADO DARINKA 60X60 CM	ml	5.08	28.22			143.41
133	03.06.02.03	CONTRAZOCALO ACABADO MADERA HAYA 8.75X45 CM	ml	91.85	25.74			2 364.32
134	03.07 PUERTAS							5 654.16
135	03.07.01	PUERTA LEVADIZA MACHIMBRADA DE TORNILLO 4.5X2.10 M	m2	1.00	450.00			450.00
136	03.07.02	PUERTA APERSINADA DE TORNILLO 0.65X2.50 M	und	1.00	240.00			240.00
137	03.07.03	PUERTA PIVOTANTE CON DOS HOJAS COCINA	und	1.00	240.00			240.00
138	03.07.04	PUERTA CONTRAPLACADA DE TRIPLAY 0.70X2.50 M	m2	8.00	93.62			748.96
139	03.07.05	PUERTA APANELADA 0.90X2.50 M	m2	9.00	240.00			2 160.00
140	03.07.06	COLOCACION DE PUERTAS DE MADERA	und	20.00	90.76			1 815.20
141	03.08 VENTANAS							5 961.63
142	03.08.01	VENTANA DE ALUMINIO DE VIDRIO DE 5MM CON CORREDERAS	und	24.00	110.00			2 640.00
143	03.08.02	MAMPARA DE ALUMINIO VIDRIO TEMPLADO 5MM CORREDIZA	und	3.00	480.00			1 440.00
144	03.08.03	COLOCACION DE MAMPARAS Y VENTANAS DE ALUMINIO	und	27.00	69.69			1 881.63
145	03.09 BARANDAS							263.76
146	03.09.01	BARANDA DE TUBO ACERO INOXIDABLE NEGRO Ø 2"X2MM L=6.0 M Suministro y Colocación	m	3.00	87.92			263.76
147	03.10 CLOSET							2 369.07
148	03.10.01	CLOSET DE MADERA TORNILLO ACABADO BARNIZADO 0.75X2.92 M	ml	3.00	720.00			2 160.00
149	03.10.02	COLOCACION DE CLOSET	und	3.00	69.69			209.07
150	03.11 CERRAJERIA							711.06
151	03.11.01 BISAGRAS							711.06
152	03.11.01.01	BISAGRA PARA PUERTA MACHIMBRADA DE TORNILLO SUMINISTRO Y COLOCACION	und	3.00	35.96			107.88

153	03.11.01.02	BISAGRA PARA PUERTA PIVOTANTE DE TORNILLO SUMINISTRO Y COLOCACION	und	3.00	35.96	107.88	
154	03.11.01.03	BISAGRA PARA PUERTA LEVADIZA MACHIMBRADA SUMINISTRO Y COLOCACION	und	6.00	28.61	171.66	
155	03.11.01.04	BISAGRA PARA PUERTA CONTRAPLACADA DE TRIPLAY SUMINISTRO Y COLOCACION	und	3.00	35.96	107.88	
156	03.11.01.05	BISAGRA PARA PUERTA APERSINADA DE TORNILLO SUMINISTRO Y COLOCACION	und	3.00	35.96	107.88	
157	03.11.01.06	BISAGRA PARA PUERTA APANELADA SUMINISTRO Y COLOCACION	und	3.00	35.96	107.88	
158	03.12 CHAPAS Y CERRADURAS						1 916.01
159	03.12.01 CERRADURAS						1 916.01
160	03.12.01.01	CERRADURA PARA PUERTA MACHIMBRADA DE TORNILLO	pz	1.00	112.50	112.50	
161	03.12.01.02	CERRADURA PARA PUERTA APERSINADA DE TORNILLO	pz	1.00	112.50	112.50	
162	03.12.01.03	CERRADURA PARA PUERTA CONTRAPLACADA DE TRIPLAY	pz	9.00	87.89	791.01	
163	03.12.01.04	CERRADURA PARA PUERTA APANELADA DE TORNILLO	pz	8.00	112.50	900.00	
164	03.13 ACCESORIOS DE CIERRE						750.96
165	03.13.01 BISAGRAS ESQUINERA PARA CLOSET						750.96
166	03.13.01.01	BISAGRA ESQUINERA LATERAL 35MM DE ACERO INOXIDABLE	und	24.00	31.29	750.96	
167	03.14 VIDRIOS Y CRISTALES						2 194.82
168	03.14.01 CRISTAL TEMPLADO EN MAMPARAS						2 194.82
169	03.14.01.01	CRISTAL TRANSPARENTE PARA MAMPARA 02 DE 6MM MARCA TEMPLEX	m2	4.67	204.17	953.47	
170	03.14.01.02	CRISTAL TRANSPARENTE PARA MAMPARA 03 DE 6MM MARCA TEMPLEX	m2	2.17	204.17	443.05	
171	03.14.01.03	CRISTAL TRANSPARENTE PARA MAMPARA 01 DE 6MM MARCA TEMPLEX	m2	3.91	204.17	798.30	
172	03.15 PINTURA						19 437.50
173	03.15.01 PINTURA EN MUROS PORTANTES						6 685.87
174	03.15.01.01	PINTURA CPP LATEX ACABADO SATINADO BLANCO HUMO	m2	471.50	14.18	6 685.87	
175	03.15.02 PINTURA EN TABIQUERIA						2 488.59
176	03.15.02.01	PINTURA CPP LATEX ACABADO SATINADO BLANCO HUMO	m2	175.50	14.18	2 488.59	
177	03.15.03 PINTURA EN EXTERIORES						1 769.86
178	03.15.03.01	PINTURA KOLOR FACHADA ACABADO MATE BLANCO BEIGE	m2	52.80	33.52	1 769.86	
179	03.15.04 PINTURA EN COLUMNAS						1 692.93
180	03.15.04.01	PINTURA CPP LATEX ACABADO SATINADO VERDE MILANO	m2	74.71	22.66	1 692.93	
181	03.15.05 PINTURA EN VIGAS						1 565.13
182	03.15.05.01	PINTURA CPP LATEX ACABADO SATINADO VERDE MILANO	m2	69.07	22.66	1 565.13	
183	03.15.06 PINTURA EN DUCTOS						313.32
184	03.15.06.01	PINTURA CPP LATEX ACABADO SATINADO BLANCO	m2	12.22	25.64	313.32	
185	03.15.07 PINTURA FONDO DE ESCALERA						623.25
186	03.15.07.01	PINTURA CPP LATEX ACABADO SATINADO BLANCO HUMO	m2	31.88	19.55	623.25	
187	03.15.08 PINTURA EN CIELO RASO						4 298.55
188	03.15.08.01	PINTURA CPP LATEX ACABADO SATINADO BLANCO	m2	167.65	25.64	4 298.55	
189	03.16 JARDINERIA						1 035.99
190	03.16.01 GRASS SINTETICO						1 035.99
191	03.16.01.01	GRASS SINTETICO HOLZTEK 4M X 20MM	m2	9.00	115.11	1 035.99	
192	04 INSTALACIONES SANITARIAS						41 952.63
193	04.01 APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS						9 694.36
194	04.01.01	INODORO VAINSA DE LOSA VITRIFICADA 69X35.5X64 CM BLANCO	pza	8.00	317.65	2 541.20	
195	04.01.02	LAVAMANOS TEBOL LOSA VITRIFICADA BLANCO 28X48X41 CM	pza	8.00	350.45	2 803.60	
196	04.01.03	JABONERA TEBOL LOSA VITRIFICADA BOLEADO BLANCO 13X15 CM	pza	7.00	48.28	337.96	
197	04.01.04	SET DE PIEZAS DE METAL ACABADO CROMADO MARCA ECOLE	pza	7.00	108.96	762.72	
198	04.01.05	LAVADERO RECORD DE ACERO INOXIDABLE 43X78 CM	pza	1.00	282.77	282.77	
199	04.01.06	GRIFERIA PARA BAÑO MARCA D' ACQUA DE BRONCE CROMADO 10X15 CM	pza	7.00	178.25	1 247.75	
200	04.01.07	GRIFERIA PARA COCINA D'ACQUA METAL CROMADO 5X21.5 CM	pza	1.00	124.95	124.95	
201	04.01.08	MEZCLADORA PARA DUCHA CRICOL BRONCE CROMADO 10X32 CM	pza	7.00	227.63	1 593.41	
202	04.02 SISTEMA DE AGUA FRIA						9 952.28
203	04.02.01 SALIDA DE AGUA FRIA						1 980.15
204	04.02.01.01	SALIDA LAVADERO Y GRIFERIA DE AGUA FRIA PVC-ROSCA PAVCO 3/4"	pto	1.00	77.66	77.66	
205	04.02.01.02	SALIDA PARA LAVANDERIA PVC-ROSCA PAVCO 1/2"	pto	1.00	67.29	67.29	
206	04.02.01.03	SALIDA PARA LAVAMANOS PVC-ROSCA PAVCO 1/2"	pto	8.00	66.45	531.60	
207	04.02.01.04	SALIDA PARA DUCHA PVC-ROSCA PAVCO 1/2"	pto	8.00	67.29	538.32	
208	04.02.01.05	SALIDA PARA INODORO PVC-ROSCA PAVCO 1/2"	pto	8.00	56.96	455.68	
209	04.02.01.06	SALIDA PARA THERMA CPVC-ROSCA 1/2"	pto	3.00	103.20	309.60	
210	04.02.02 REDES DE DISTRIBUCION						1 479.39
211	04.02.02.01	TUBERIA CLASE 10 RED ALIMENTACION PVC - ROSCA 3/4" PAVCO	ML	13.69	28.84	394.82	
212	04.02.02.02	TUBERIA CLASE 10 RED DE SUCCION PVC - ROSCA 1" PAVCO	ML	4.01	29.36	117.73	
213	04.02.02.03	TUBERIA CLASE 10 RED DE IMPULSION PVC - ROSCA 3/4" PAVCO	ML	15.50	28.84	447.02	
214	04.02.02.04	TUBERIA CLASE 10 PVC-ROSCA PAVCO 3/4" MONTANTE DE AGUA FRIA	ML	14.00	37.13	519.82	
215	04.02.03 REDES DE ALIMENTACION						2 848.89
216	04.02.03.01	TUBERIA CLASE 10 RED EXTERIOR PVC - ROSCA 3/4" PAVCO	ML	66.26	28.84	1 910.94	
217	04.02.03.02	TUBERIA CLASE 10 RED EXTERIOR PVC - ROSCA 1/2" PAVCO	ML	19.35	14.20	274.77	
218	04.02.03.03	TUBERIA CLASE 10 RED RAMALES PVC - ROSCA 1/2" PAVCO	ML	42.98	15.43	663.18	
219	04.02.04 ACCESORIOS DE RED DE AGUA FRIA						1 730.73
220	04.02.04.01	CODO PVC-PAVCO 90° ROSCADO 3/4"	pza	38.00	14.85	564.30	
221	04.02.04.02	CODO PVC-PAVCO 90° ROSCADO 1/2"	pza	57.00	14.64	834.48	
222	04.02.04.03	TEE PVC-PAVCO ROSCADO 3/4"	pza	12.00	18.65	223.80	
223	04.02.04.04	TEE REDUCTORA PVC-PAVCO ROSCADO DE 3/4"-1/2"	pza	7.00	15.45	108.15	
224	04.02.05 VÁVULAS						694.86
225	04.02.05.01	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE 1/2" 4.5CMX4.5CMX8.5CM 150PSI	pza	6.00	54.59	327.54	
226	04.02.05.02	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE 3/4" 5CMX5CMX9CM 150PSI	oza	2.00	67.72	135.44	

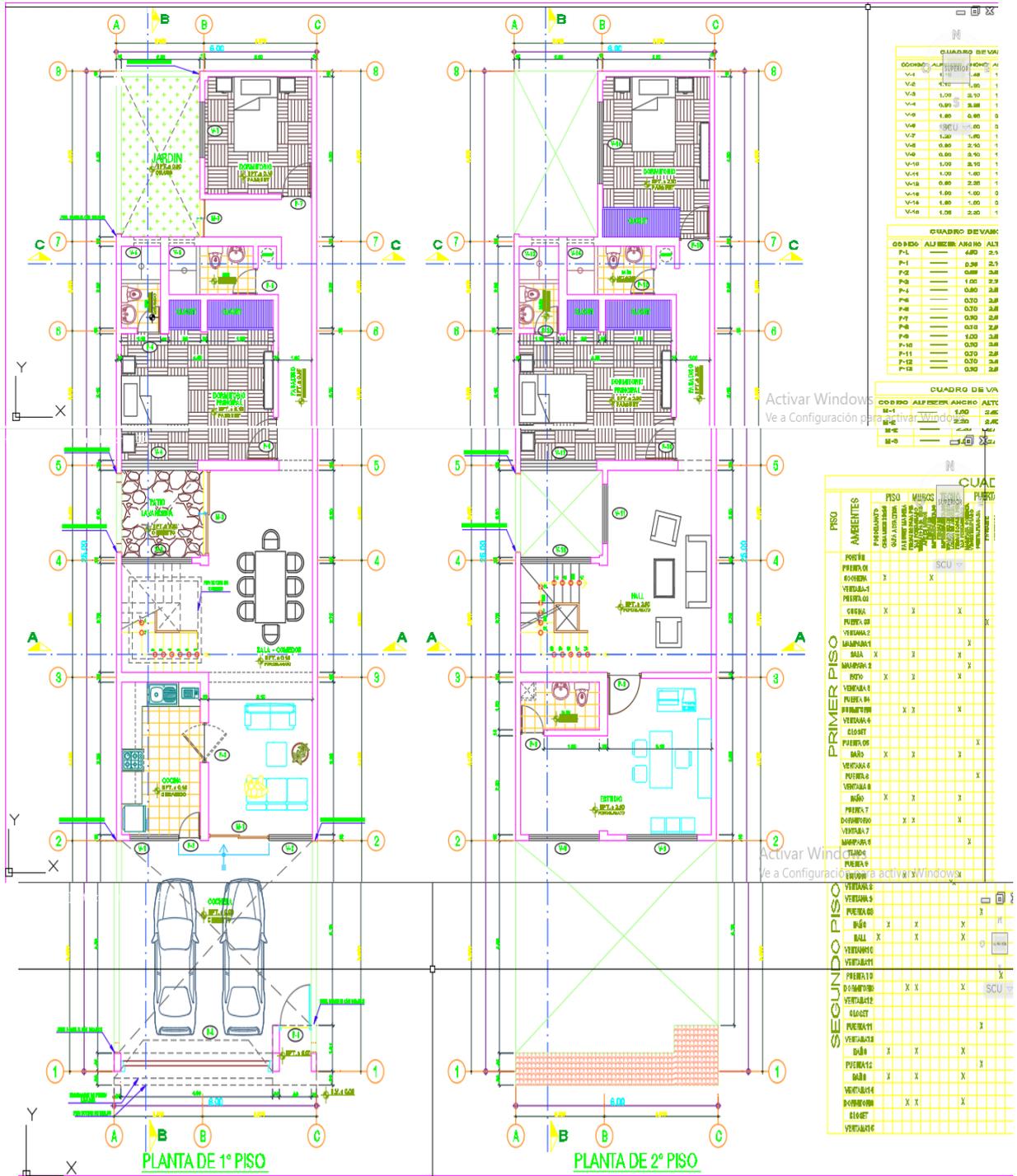
227	04.02.05.03	VALVULA COMPUERTA PRINCIPAL 3/4" 5CMX5CMX9CM 150PSI	pza	2.00	115.94	231.88	
228	04.02.06 ALMACENAMIENTO DE AGUA						1 218.26
229	04.02.06.01	CISTERNA DE POLIETILENO ROTOPLAS 1200 L 145X110X110 CM	und	1.00	739.31	739.31	
230	04.02.06.02	TANQUE ELEVADO DE POLIETILENO ROTOPLAS 750 L 113X113X105 CM	und	1.00	478.95	478.95	
231	04.03 SISTEMA DE AGUA CALIENTE						9 748.66
232	04.03.01 SALIDA DE AGUA CALIENTE						1 144.50
233	04.03.01.01	SALIDA PARA LAVADERO CPVC-PAVCO 1/2"	pza	7.00	81.75	572.25	
234	04.03.01.02	SALIDA PARA DUCHA CPVC-PAVCO 1/2"	pza	7.00	81.75	572.25	
235	04.03.02 REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA CALIENTE						3 669.10
236	04.03.02.01	TUBERIA CLASE 10 CPVC-ROSCA PAVCO 3/4" MONTANTE DE AGUA CALIENTE	ML	12.00	65.84	790.08	
237	04.03.02.02	TUBERIA CLASE 10 CPVC-ROSCA PAVCO 3/4"	ML	23.49	65.84	1 546.58	
238	04.03.02.03	TUBERIA CLASE 10 CPVC-ROSCA PAVCO 1/2"	ML	26.88	49.57	1 332.44	
239	04.03.03 ACCESORIOS DE REDES DE AGUA CALIENTE						2 043.51
240	04.03.03.01	CODO CPVC-PAVCO 90° ROSCADO 3/4"	pza	5.00	42.63	213.15	
241	04.03.03.02	CODO CPVC-PAVCO 90° ROSCADO 1/2"	pza	25.00	43.83	1 095.75	
242	04.03.03.03	TEE SIMPLE CPVC-PAVCO ROSCADO 3/4"	pza	3.00	43.73	131.19	
243	04.03.03.04	TEE SIMPLE CPVC-PAVCO ROSCADO 1/2"	pza	8.00	42.63	341.04	
244	04.03.03.05	TEE REDUCTORA CPVC-PAVCO ROSCADO 3/4"-1/2"	pza	6.00	43.73	262.38	
245	04.03.04 EQUIPOS DE PRODUCCION DE AGUA CALIENTE						2 891.55
246	04.03.04.01	THERMA ELECTRICO DE ACERO APORCELANADO 90 LT 47X42X84CM	pza	3.00	963.85	2 891.55	
247	04.04 SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL						1 308.96
248	04.04.01 REDES DE RECOLECCION						340.61
249	04.04.01.01	TUBERIA PVC-SAL PAVCO 2"	ml	19.20	17.74	340.61	
250	04.04.02 ACCESORIOS DE RED DE COLECCION						968.35
251	04.04.02.01	CODO PVC-SAL PAVCO 2"X45°	pza	3.00	18.49	55.47	
252	04.04.02.02	YEE PVC-SAL PAVCO 2"	pza	4.00	15.82	63.28	
253	04.04.02.03	REGISTROS DE BRONCE 4"	pza	2.00	55.26	110.52	
254	04.04.02.04	SUMIDERO CROMADO DE 4" EN PISO TRAMA "P"	pza	4.00	118.35	473.40	
255	04.04.02.05	SUMIDERO CROMADO DE 2" EN PISO TRAMA "P"	pza	4.00	66.42	265.68	
256	04.05 DESAGÜE Y VENTILACIÓN						11 248.37
257	04.05.01 SALIDAS DE DESAGÜE						1 281.41
258	04.05.01.01	SALIDA PARA INODORO PVC-SAL PAVCO 4"	pza	8.00	30.32	242.56	
259	04.05.01.02	SALIDA PARA SUMIDERO PVC-SAL PAVCO 4"	pza	7.00	76.53	535.71	
260	04.05.01.03	SALIDA PARA REGISTRO PVC-SAL PAVCO 4"	pza	8.00	35.87	286.96	
261	04.05.01.04	SALIDA PARA LAVAMANOS PVC-SAL PAVCO 2"	pza	6.00	36.03	216.18	
262	04.05.02 REDES DE DERIVACIÓN INTERIORES						1 472.91
263	04.05.02.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA RED DE DESAGÜE MANUAL	m3	3.94	50.24	197.95	
264	04.05.02.02	NIVELACION Y REFINE DE ZANJA	m2	6.33	1.74	11.01	
265	04.05.02.03	CAMA DE ARENA DE 10CM INFERIOR Y SUPERIOR PARA TUBBO PVC	m2	6.33	40.34	255.35	
266	04.05.02.04	TUBERIA PVC-SAL PAVCO 4"	ml	20.52	32.37	664.23	
267	04.05.02.05	TUBERIA PVC-SAL PAVCO 2"	ml	8.52	17.74	151.14	
268	04.05.02.06	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO MANUAL	m3	5.12	37.74	193.23	
269	04.05.03 MONTANTE DE DESAGÜE Y VENTILACIÓN						2 360.13
270	04.05.03.01	BAJA MONTANTE TUBERIA PVC-SAL 4"	ml	8.50	37.00	314.50	
271	04.05.03.02	CONCRETO EN COLUMNETAS FC=175KG/CM2	m3	7.50	228.01	1 710.08	
272	04.05.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNETAS	m2	15.00	22.37	335.55	
273	04.05.04 SOMBRERO DE VENTILACIÓN						648.48
274	04.05.04.01	COLOCACIÓN DE SOMBRERO DE VENTILACIÓN PVC-SAL PAVCO 2"	pto	12.00	54.04	648.48	
275	04.05.05 REDES COLECTORAS						4 394.78
276	04.05.05.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA RED DE DESAGÜE MANUAL	m3	16.49	50.24	828.46	
277	04.05.05.02	NIVELACION Y REFINE DE ZANJA	m2	36.52	1.74	63.54	
278	04.05.05.03	CAMA DE ARENA DE 10CM INFERIOR Y SUPERIOR PARA TUBBO PVC	m2	36.52	40.34	1 473.22	
279	04.05.05.04	TUBERIA PVC-SAL PAVCO 4"	ml	33.38	32.47	1 083.85	
280	04.05.05.05	TUBERIA PVC-SAL PAVCO 2"	ml	3.14	17.77	55.80	
281	04.05.05.06	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO MANUAL	m3	23.58	37.74	889.91	
282	04.05.06 ACCESORIOS DE REDES COLECTORAS						745.90
283	04.05.06.01	CODO SANITARIO CON VENTILACIÓN 90° PVC-SAL 4"	pz	1.00	40.38	40.38	
284	04.05.06.02	CODO SANITARIO PVC-SAL 4"X45°	pz	5.00	39.65	198.25	
285	04.05.06.03	YEE SANITARIA SIMPLE PVC-SAL 4"	pz	6.00	43.46	260.76	
286	04.05.06.04	TEE SANITARIA SIMPLE PVC-SAL 4"	pz	5.00	41.16	205.80	
287	04.05.06.05	TEE REDUCTORA PVC-SAL 4"-2"	pz	1.00	40.71	40.71	
288	04.05.07 CAMARAS DE INSPECCIÓN						344.76
289	04.05.07.01	CAJA DE REGISTRO 10"X20" 1:4 F'C=100 KG/CM2	pza	2.00	172.38	344.76	
290	05 INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y MECÁNICAS						48 989.39
291	05.01 CONEXIÓN A LA RED EXTERNA DE MEDIDORES						48 989.39
292	05.01.01 SALIDAS PARA ALUMBRADO, TOMACORRIENTES Y SEÑALES DE FUERZA						45 633.90
293	05.01.01.01 SALIDAS						10 376.37
294	05.01.01.01.01	SALIDA PARA ALUMBRADO EN TECHO SOCKET	pto	29.00	40.18	1 165.22	
295	05.01.01.01.02	SALIDA PARA ALUMBRADO EN PARED BRAQUETE	pto	13.00	41.40	538.20	
296	05.01.01.01.03	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE EN PARED	pto	14.00	21.54	301.56	
297	05.01.01.01.04	SALIDA PARA INTERRUPTOR DOBLE EN PARED	pto	4.00	33.91	135.64	
298	05.01.01.01.05	SALIDA PARA INTERRUPTOR CONMUTACION EN PARED	pto	23.00	50.63	1 164.49	
299	05.01.01.01.06	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE PUESTA A TIERRA	pto	54.00	58.96	3 183.84	
300	05.01.01.01.07	SALIDA PARA INTERCOMUNICADOR PORTERO	pto	9.00	155.74	1 401.66	
301	05.01.01.01.08	SALIDA PARA TELEFONO EXTERNO CABLE COAXIAL	pto	9.00	135.04	1 215.36	
302	05.01.01.01.09	SALIDA PARA RED DE TV Y CABLE	pto	9.00	78.25	704.25	
303	05.01.01.01.10	SALIDA PARA CALENTADOR ELECTRICO ROTOPLAS 90LT	pto	3.00	134.49	403.47	
304	05.01.01.01.11	SALIDA PARA CHAPA ELECTRICA EN PUERTA PRINCIPAL AUDAX 12V	pto	1.00	162.68	162.68	
305	05.01.01.02 ACCESORIOS Y CAJAS						381.04

306	05.01.01.02.01	CAJAS DE PASE DE INTERCONEXION PARA TELEFONO 8"X8"X4"	pto	4.00	35.96	143.84
307	05.01.01.02.02	CAJAS DE PASE DE INTERCONEXION PARA CABLE Y TV 12"X12"X4"	pto	4.00	47.44	189.76
308	05.01.01.02.03	CAJAS DE PASE SUBE INTERCOMUNICADOR 12"X12"X4"	pto	1.00	47.44	47.44
309	05.01.01.03 CANALIZACIONES,RELLENO Y EXCAVACION DE ZANJAS					1 773.97
310	05.01.01.03.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA HABILITACION DE RED INTERNA	m3	35.31	50.24	1 773.97
311	05.01.01.04 CONDUCTOS Y TUBERIAS					15 342.59
312	05.01.01.04.01	TUBERIA PVC-SAP 20MM PARA RED DE ALUMBRADO	m	305.60	17.26	5 274.66
313	05.01.01.04.02	TUBERIA PVC-SAP 20MM PARA RED DE TOMACORRIENTES	m	228.05	17.30	3 945.27
314	05.01.01.04.03	TUBERIA PVC-SAP 20MM PARA RED DE INTERCOMUNICADOR	m	94.17	16.82	1 583.94
315	05.01.01.04.04	TUBERIA PVC-SAP 20MM PARA RED DE BOMBA ELECTRICA	m	9.59	16.62	159.39
316	05.01.01.04.05	TUBERIA PVC-SAP 20MM PARA RED DE TELEFONO	m	85.48	16.53	1 412.98
317	05.01.01.04.06	TUBERIA PVC-SAP 25MM PARA RED DE CABLE Y TELEVISION	m	61.79	17.11	1 057.23
318	05.01.01.04.07	TUBERIA PVC-SAP 25MM PARA RED DE CALENTADOR ELECTRICO	m	50.23	19.16	962.41
319	05.01.01.04.08	TUBERIA PVC-SAP 35MM PARA RED DE ACOMETIDA	m	39.00	20.19	787.41
320	05.01.01.04.09	TUBERIA PVC-SAP 35MM PARA RED DE POZO TIERRA	m	7.89	20.19	159.30
321	05.01.01.05 CONDUCTORES Y CABLES DE ENERGIA TUBERIA					17 759.93
322	05.01.01.05.01	CABLE INDECO N°14 THW PARA RED DE ALUMBRADO	m	1147.35	6.26	7 182.41
323	05.01.01.05.02	CABLE INDECO N°14 THW PARA RED DE TOMACORRIENTE	m	519.92	6.26	3 254.70
324	05.01.01.05.03	CABLE INDECO N°14 THW PARA RED DE LAVADORA	m	22.22	6.26	139.10
325	05.01.01.05.04	CABLE INDECO N°14 THW PARA RED DE INTERCOMUNICADOR	m	292.41	6.26	1 830.49
326	05.01.01.05.05	CABLE INDECO N°14 THW PARA RED DE CIRCUITO DE BOMBAS	m	26.97	6.26	168.83
327	05.01.01.05.06	CABLE INDECO N°12 THW PARA RED DE CALENTADOR ELECTRICO	m	153.39	8.80	1 349.83
328	05.01.01.05.07	CABLE INDECO N°10 THW PARA RED DE ACOMETIDA	m	117.90	11.69	1 378.25
329	05.01.01.05.08	CABLE INDECO CTP N°10 AWG PARA RED DE POZO TIERRA	m	32.76	14.07	460.93
330	05.01.01.05.09	CABLE INDECO N°10 AWG PARA RED DE COCINA ELECTRICA	m	24.16	11.69	282.43
331	05.01.01.05.10	CABLE INDECO UTPCAT6 23AWG PARA RED DE TELEFONO INTERNO	m	264.54	3.74	989.38
332	05.01.01.05.11	CABLE INDECO UTPCAT6 23 AGW PARA RED DE CABLE Y TV	m	193.47	3.74	723.58
333	05.01.02 TABLEROS PRINCIPALES					1 361.29
334	05.01.02.01 TABLEROS DE DISTRIBUCION					1 361.29
335	05.01.02.01.01	TABLERO DE DISTRIBUCION EMPOTRABLE TIPO RIEL 6 POLOS	und	2.00	368.96	737.92
336	05.01.02.01.02	TABLERO DE DISTRIBUCION EMPOTRABLE TIPO RIEL 9 POLOS	und	1.00	409.97	409.97
337	05.01.02.01.03	TABLERO DE CONTROL DE BOMBAS EMPOTRABLE TIPO RIEL 6 POLOS	und	1.00	213.40	213.40
338	05.01.03 EQUIPOS ELÉCTRICOS Y MECÁNICOS					1 107.16
339	05.01.03.01	ELECTROBOMBA DE POTENCIA 0.75 HP MARCA HUMBOLTH	und	2.00	553.58	1 107.16
340	05.01.04 INSTALACIONES DE SISTEMA POZO A TIERRA					887.04
341	05.01.04.01	POZO A TIERRA	und	1.00	887.04	887.04
342	COSTO DIRECTO					377 092.06
343	GASTOS GENERALES (15% CD)					56 563.81
344	UTILIDAD (5% CD)					18 854.60
345	SUB TOTAL					452 510.47
346	IMPUESTO (IGV 18%)					81 451.88
347	PRESUPUESTO TOTAL					533 962.35
348						
349						

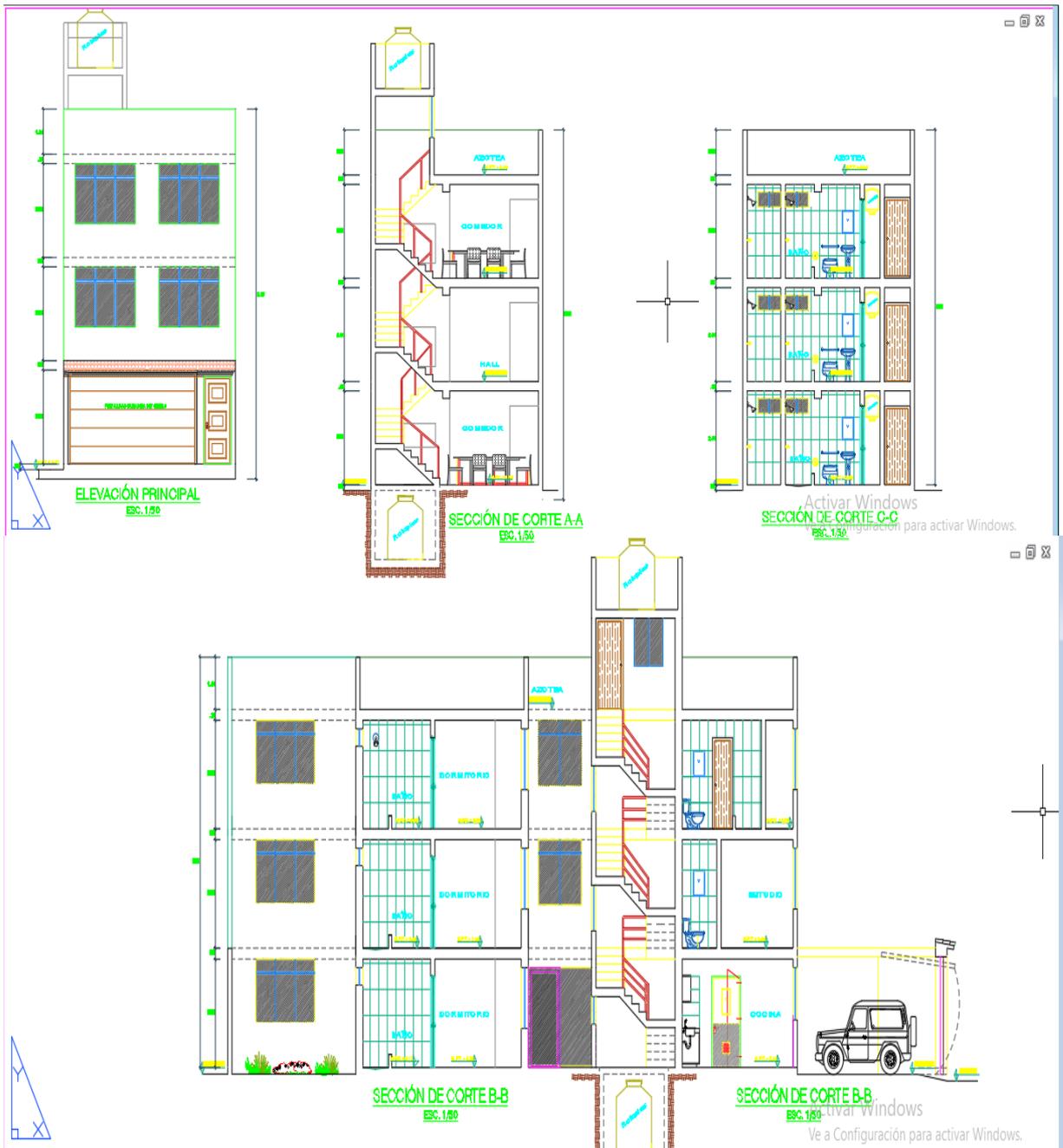
NOTA: El presupuesto fue procesado para la ejecución por contrata en Soles

Apéndice C. Planos.

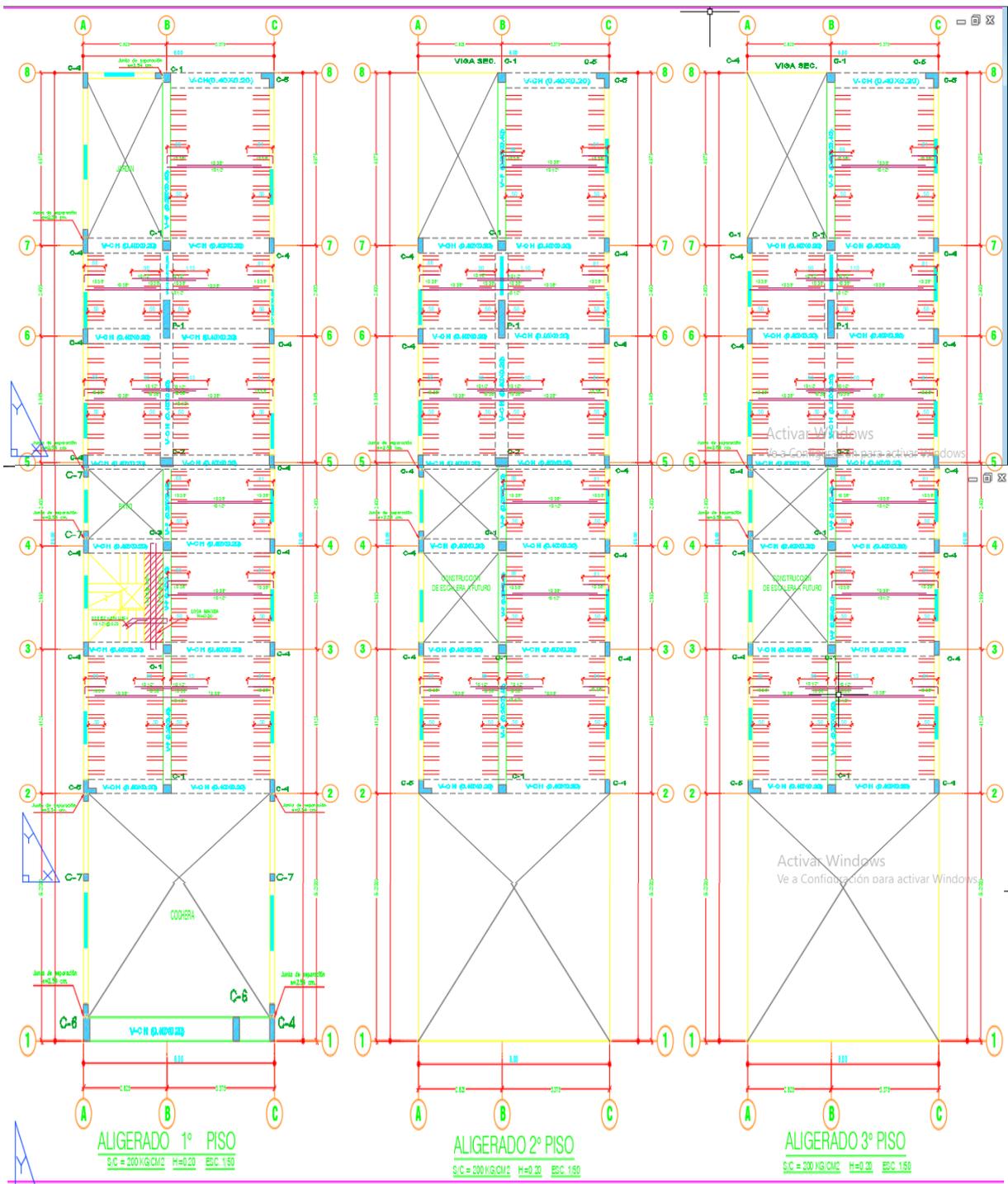
Plano de Distribución Arquitectónica (A-01)



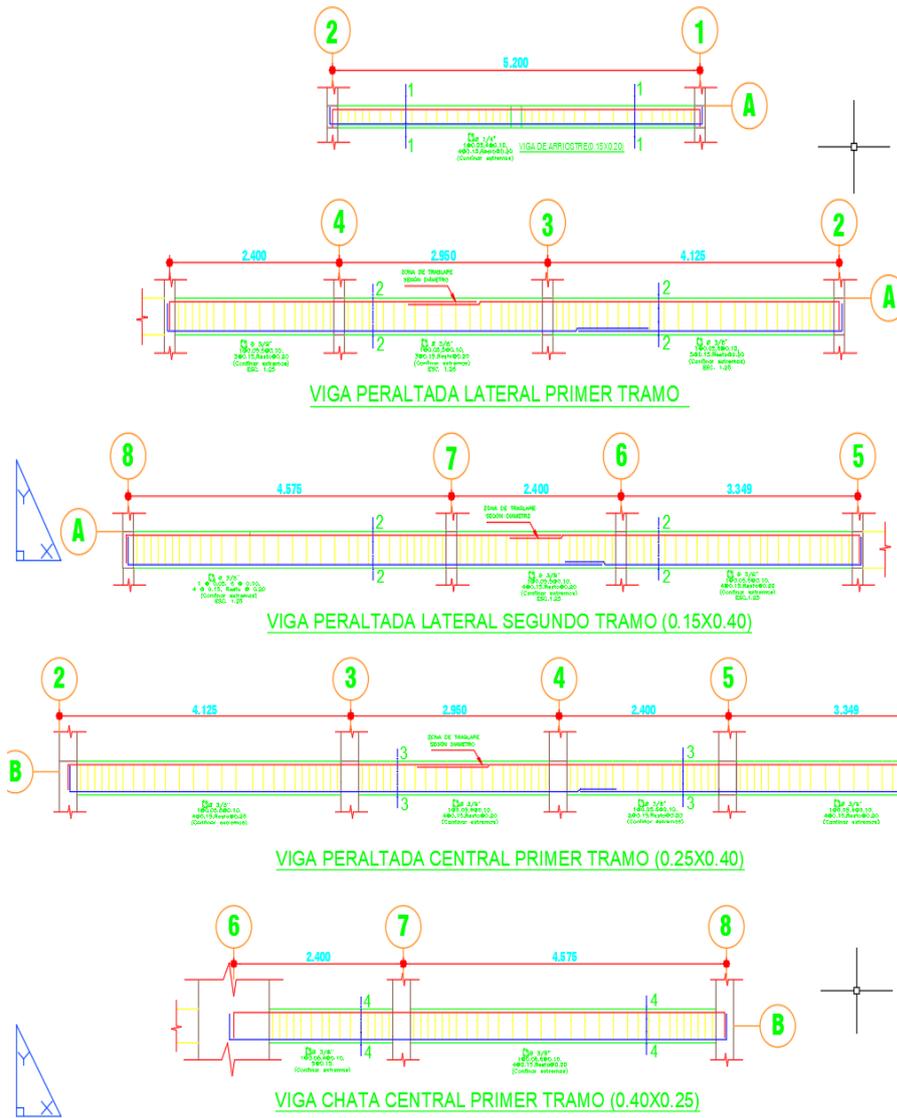
Plano de Cortes y Elevaciones (A-03)



Plano de Estructuras – Losa aligerada (E-02)



Planos de Estructura – Detalle de Vigas (E-03)



TRABAJOS Y EMPALMES PARA VIGAS Y ALDABRADO

NOTAS

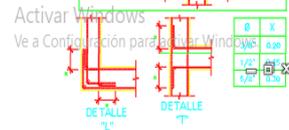
- NO BASTARÁN VIGAS, SERÁ NECESARIO UNA BUENA REDUCCIÓN EN EL CASO DE NO BASTARLES EN LAS ZONAS PERALTADAS O CON LOS ALDABRADOS CORRESPONDIENTES, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 75 %.
- PARA ALDABRADO Y VIGAS CHATAS EN ALCANTARILLADO DE EMPALME SOBRE LOS ANCHOS DEBEN LA LONGITUD DE EMPALME SERÁ A 20 CM PARA PERALTE DE 3/4" Y 20 CM PARA 1/2" O 5/8".

VALORES DE m

Ø	REINFORZO INTERIO	REINFORZO SUPERIOR
3/8"	0.40	0.45
1/2"	0.40	0.50
5/8"	0.50	0.50
3/4"	0.50	0.50
1"	1.00	1.50

EMPALME VERTICAL

Ø	X
3/8"	0.40
1/2"	0.40
5/8"	0.50
3/4"	0.40



Plano Isométrico de Instalaciones Sanitarias

CULO DEL DIÁMETRO DE LA MONTANTE DE RED DE AGUA FRÍA

LUNTER	TRAMO	Q (L/S)	D _{INT}	V _{PERM}	PLUMBÓN
1	TBA	0.0000	0.0000	1.000	3/4"
2	JAI	0.0000	0.0000	1.000	3/4"
4	B-CUB	0.0000	0.0000	1.000	3/4"
7	B-C	0.0000	0.0000	1.000	3/4"
8	CO	0.0000	0.0000	1.000	3/4"

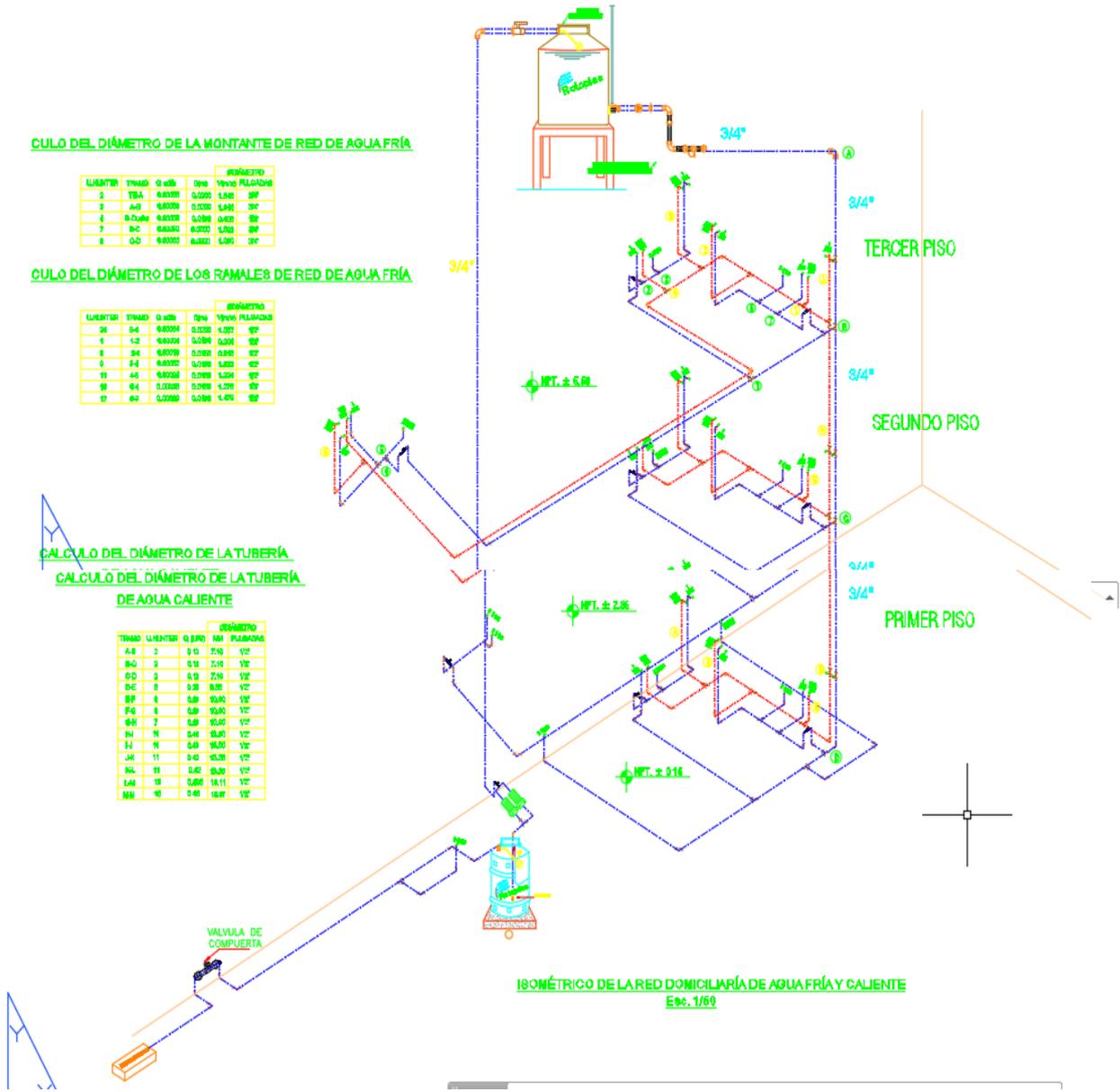
CULO DEL DIÁMETRO DE LOS RAMALES DE RED DE AGUA FRÍA

LUNTER	TRAMO	Q (L/S)	D _{INT}	V _{PERM}	PLUMBÓN
24	B-4	0.0000	0.0000	1.000	3/4"
1	1-2	0.0000	0.0000	1.000	3/4"
8	B-4	0.0000	0.0000	1.000	3/4"
9	B-4	0.0000	0.0000	1.000	3/4"
11	A-5	0.0000	0.0000	1.000	3/4"
18	B-4	0.0000	0.0000	1.000	3/4"
17	B-5	0.0000	0.0000	1.000	3/4"

CALCULO DEL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA

CALCULO DEL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE AGUA CALIENTE

TRAMO	LUNTER	Q (L/S)	NM	PLUMBÓN
A-8	2	0.0	7.10	1/2"
B-0	3	0.0	7.10	1/2"
CO	3	0.0	7.10	1/2"
DE	8	0.0	8.80	1/2"
BP	4	0.0	10.00	1/2"
FO	8	0.0	10.00	1/2"
OH	7	0.0	10.00	1/2"
HA	9	0.0	10.00	1/2"
HI	9	0.0	10.00	1/2"
JAC	11	0.0	10.00	1/2"
MA	11	0.0	10.00	1/2"
MA	13	0.0	10.11	1/2"
MA	9	0.0	10.00	1/2"



ISOMÉTRICO DE LA RED DOMICILIARIA DE AGUA FRÍA Y CALIENTE
E_{sc.} 1/50

Plano de Montantes de Instalaciones Eléctricas

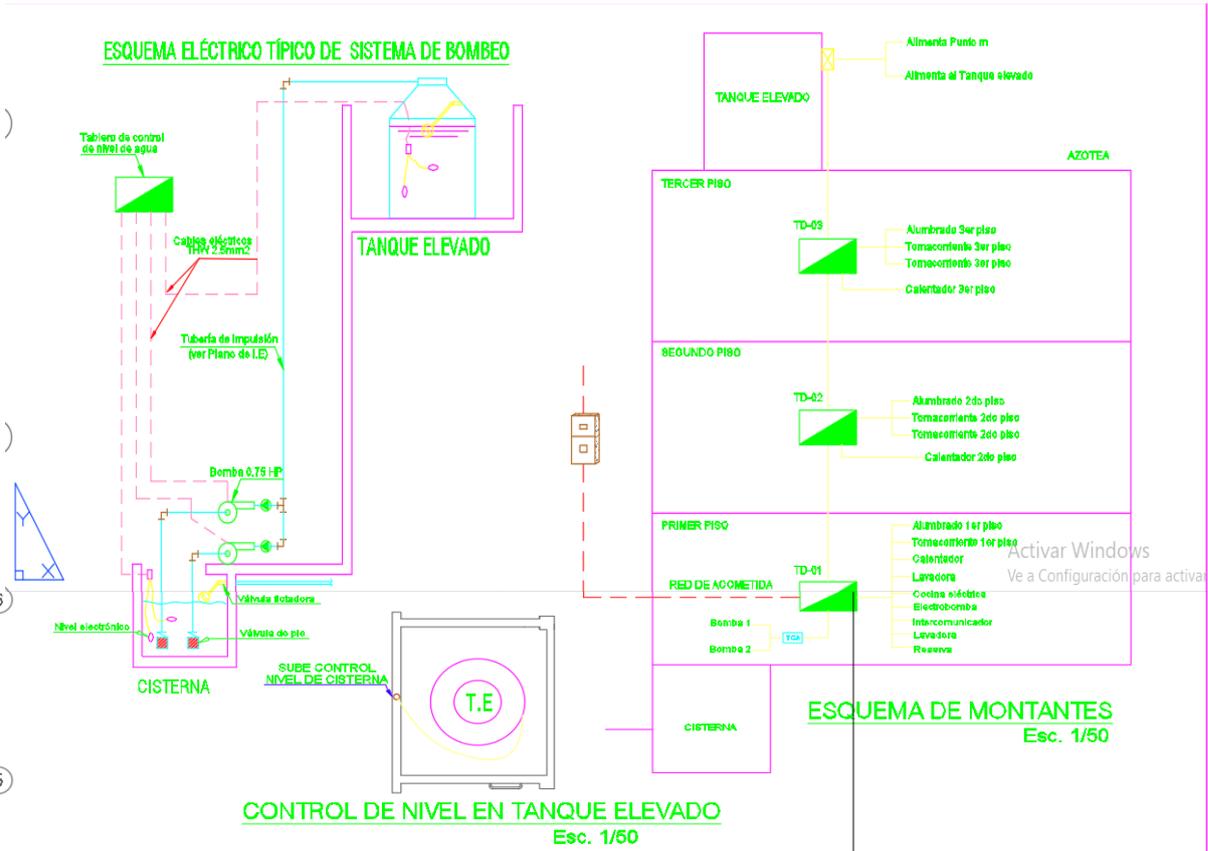
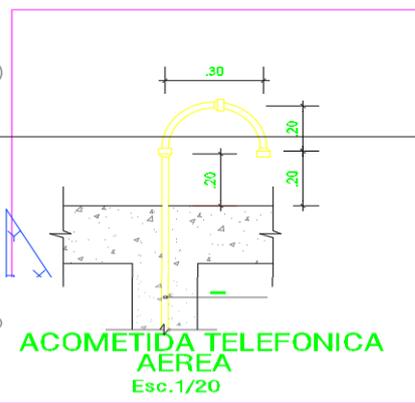


TABLA DE EQUIVALENCIAS APROXIMADA

CONDUCTORES		CONDUCTOS	
AWG/MCM	mm ²	Ø	mm
16	1.6	1/2"	16
14	2.5	3/4"	20
12	4	1"	26
10	6	1.1/4"	36
8	10	1.1/2"	40
6	16	2"	60
4	26	3"	66
2	36	4"	100
1/0	60		
2/0	70		



POZO DE TIERRA

CLAVE	DESCRIPCION	CANTIDAD
(a)	VANILLA DE COBRE DE Ø 20mm x 2.00m	1 Un
(b)	CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA, ESPECIFICADO EN PLANO	Ver plano
(c)	TUBERIA DE Ø 20mm PVC-P, BAJA INERACION, PROTEGIDA POR UN ANILLO DE BOMBEO	Ver plano
(d)	GRAPA DE BOMBEO DE CONEXION VARILLA - CABLE	3 Un
(e)	CAJUELA PREFABRICADA DE CONCRETO	1 Un
(f)	TAPA DE CONCRETO DE 600 x 600 x 60mm, CON ASA PARA MANIPULARLA	1 Un
(g)	TIERRA DEL LUGAR, CERAMIA Y APROXIMADA (Ver especificaciones)	1 Un

PROYECTO DE APLICACION PROFESIONAL
ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO DE LA
VIVIENDA UNIFAMILIAR CHICLAYO - LAMBAYEQUE

ESPECIALIDAD: SISTEMAS DE CIRCUITOS DÉBILES
INSTALACIONES ELÉCTRICAS

PLANO DE:
SISTEMA DE CIRCUITOS DÉBILES

UBICACION:
DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE
PROVINCIA: CHICLAYO
DISTRITO: CHICLAYO
CALLE: AVANZADO DEL GRUPO
MANZANA: MTD
LOTE: 7-B

PROFESIONAL:
INGENIERO EN ELECTRICIDAD: **IE-2**
INGENIERO EN ELECTRICIDAD: **IE-2**
INGENIERO EN ELECTRICIDAD: **IE-2**
INGENIERO EN ELECTRICIDAD: **IE-2**