

Universidad Autónoma del Estado de Morelos



Facultad de Arquitectura

“Replanteamiento y ejecución de un proyecto de casa habitación en el fraccionamiento Burgo corinto, en el municipio de Temixco, Morelos”

Memoria de trabajo

que para obtener el título de

Licenciatura en arquitectura

presenta

Aarón Xelhua Zúñiga Elizalde

Director de trabajo de titulación:

Arq. Jesús Arturo Díaz Amezcua

Universidad Autónoma del Estado  
de Morelos



Facultad de Arquitectura

“Replanteamiento y ejecución de un proyecto de casa habitación en el fraccionamiento Burgo corinto, en el municipio de Temixco, Morelos”

Memoria de trabajo para obtener el título de

**ARQUITECTO**

Presenta

**Aarón Xelhua Zúñiga Elizalde**

Director de trabajo de titulación

Arq. Jesús Arturo Díaz Amezcua

Asesores:

Arq. Juan Alberto Reyes Arriaga - asesor

Arq. Ulises Antonio Padilla Montes de Oca - asesor

Arq. Julio Antonio Machado Romero - asesor

Arq. Sandra Guadalupe Díaz Pérez - asesora

# AGRADECIMIENTOS

A mi hija y a mi esposa

A mi madre, padre y hermano

A mi familia política

A mi universidad y al pueblo de México y Morelos que la sostienen

A mis asesores de titulación

Al Arq. David Ricardo Cisneros Vázquez, que descanse en paz.

Por su invaluable apoyo, paciencia, cariño y confianza.

# Índice

## Contenido

Planteamiento del problema	6
Objetivo de la experiencia profesional a la que se hace referencia	6
Justificación	6
PARTE UNO	7
INTRODUCCIÓN	7
Breve acercamiento al panorama evolutivo del concepto casa-habitación	7
En tiempos de la arquitectura líquida	7
Sin tiempo que perder contra el calentamiento global y la contaminación	9
PARTE DOS	10
CONTEXTOS	10
Contexto arquitectónico del proyecto HM (Hernández Murphy)	10
Ubicación	14
Contexto topográfico	15
Contexto bioclimático	15
PARTE TRES	17
GÉNESIS DEL PROYECTO HM	17
Conociendo necesidades	17
Programa arquitectónico HM (primera etapa)	17
necesidad	18
solución espacial	18
espacios complementarios	18
mobiliario	18
Programa arquitectónico HM (segunda etapa)	19
necesidad	19
solución espacial	19
espacios complementarios	19
mobiliario	19

PRIMERA PROPUESTA, PUNTO DE PARTIDA	19
Análisis para un diagnóstico	19
PLANTA BAJA	20
PRIMER NIVEL (SEGUNDA ETAPA)	21
MEMORIA DESCRIPTIVA	23
Diseño	23
Ecología	23
Sistemas constructivos	24
PARTE CUATRO	27
CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO HM	27
Trabajos preliminares	27
Cimentación	29
Sistemas estructurales	32
Instalaciones hidráulicas y sanitarias	35
Instalación eléctrica	37
Albañilería	38
PARTE CINCO	40
RESULTADOS OBTENIDOS	40
Arquitectura apropiable	40
Respeto ecológico	41
Un hábitat para un hogar	42
CONCLUSIÓN	43
PLANOS	44
Bibliografía	45

## Planteamiento del problema

A mitad del año 2016 la familia Hernández Murphy se acercó a un despacho de arquitectos con el fin de contratarlos para la elaboración del proyecto que daría solución a su necesidad de casa-habitación a ubicarse en el lote 1 de la calle Apolo en el fraccionamiento Burgo Corinto, municipio de Temixco, estado de Morelos, México. Sin embargo, ya habiendo contratado dichos servicios se toparon con dos problemas. El primero: el proyecto no se ajustaba a sus necesidades, en más de una ocasión hicieron hincapié a los proyectistas de que no estaban cumpliendo con los requerimientos sin encontrar propuestas satisfactorias. En segundo lugar, le tomó más del doble de tiempo acordado al despacho entregarle los planos de una propuesta incompleta, a la familia quienes no podían sostener más la espera al estar cubriendo la renta del lugar donde vivían, los pagos por concepto de elaboración del proyecto y los costos que conlleva ser propietario de un lote en un fraccionamiento residencial exclusivo, además de querer ahorrar para la ejecución de su casa.

Ya en una situación de urgencia a principios de 2017 se solicita otra intervención para dar lugar a la elaboración de un proyecto que realmente satisfaga sus necesidades de manera más rápida y que comenzara a edificarse con la misma rapidez.

## Objetivo de la experiencia profesional a la que se hace referencia

Resolver la necesidad de la familia Hernández Murphy compuesta por dos adultos y un bebé, de diseñar y construir su casa-habitación de manera cercana a sus requerimientos, con carácter de urgencia, a partir de un primer proyecto previo lejano a su lista de necesidades, inviable y fraudulento (según el punto de vista de los propietarios), transformándolo en uno apegado y satisfactorio de las mismas.

## Justificación

La pertinencia de presentar esta memoria de trabajo es el ejercicio comparativo entre una primera instancia de propuesta arquitectónica lejana a la lista de necesidades de los propietarios-usuarios y, a manera de respuesta, un ejercicio de atención cercana a los solicitantes para dar lugar a un proyecto adecuado acercándose a los principios de “una arquitectura apropiada y apropiable de espacio máximo con costo mínimo”<sup>1</sup> dentro de un proyecto específico.

---

<sup>1</sup> (González y Lobo, 2013)

# PARTE UNO

## INTRODUCCIÓN

### Breve acercamiento al panorama evolutivo del concepto casa-habitación

La necesidad de un refugio subyace en lo más profundo de nuestros orígenes evolutivos. La vida comienza dentro de un refugio provisto por la conveniente estructuración, quizá fortuita, de biomoléculas que lograron aislar otro tipo de biomoléculas del medio natural en el que coincidieron para organizarse y dar lugar al primer organismo: la célula. Dicho aislamiento biomolecular, a mi parecer, es en sí un refugio con sus respectivas características de protección y comunicación con el medio. Esa membrana celular que ha acompañado a la vida en todas sus formas a lo largo del proceso biológico conocido como evolución es la casa primigenia de la esencia vital, que le permite admitir o rechazar, ingerir o expeler sustancias de acuerdo con sus necesidades metabólicas sin que esto implique disolverse o ser erosionado por el medio natural.

Así, al estar formado por células y ser parte del repertorio de seres vivos en la evolución, el quehacer arquitectónico es inherente a la existencia de los seres humanos y esa necesidad de protección-comunicación con el medio proyectada desde el origen miles de millones de años hasta la actualidad encuentra en la casa-habitación la forma humana de refugio. Muchas han sido las variaciones para el objeto de nuestro estudio, desde las cavernas que eran elegidas por características específicas de orientación, ventilación, ubicación estratégica respecto de los recursos, tamaño, etc., hasta los actuales apartamentos individuales en las grandes ciudades, pasando por suntuosos palacios y oquedades talladas en secoyas o acantilados.

### En tiempos de la arquitectura líquida

Liquidez es una característica que el filósofo Zygmunt Bauman otorgó en sus análisis a la vida y mundo actuales, dicho concepto es utilizado para referirse a la velocidad de cambio de las condiciones de vida superior a la capacidad de adaptación de las personas y a la generación de hábitos y rutinas, una inestabilidad global impulsada por el acortamiento de las comunicaciones físicas y electrónicas, situación que naturalmente ha impactado sobre la arquitectura: por un lado, ha proliferado la arquitectura chatarra, cuya similitud a la comida chatarra es destacable pues responde a la inmediatez mediocre que brinda una

ilusión de solución a una necesidad, en estos casos el hambre o el hábitat. Y, por el lado de la arquitectura con sustento analítico, ha cobrado fuerza la arquitectura líquida, deconstructivista, expresión habitable del concepto de liquidez patente de nuestro tiempo.

Al respecto citaré a César Carrizales, arquitecto, teórico y escritor mexicano que ha analizado el tema mediante fundamentos filosóficos en diferentes ensayos, los próximos párrafos son de su libro “Arquitectura y velocidad”:

*“La demora es uno de los conceptos más castigados en el siglo XXI. Lo castigan las tecnologías, la aparición de nuevos hábitos, el egoísmo, la praxis, la agresión de los medios de comunicación. La demora se está volviendo un concepto anticuado y desesperante. Ahora, entre menos se demore algo, algo será más factible, rentable, apropiado; será mejor visto por las nuevas generaciones de lo efímero y por los nuevos gobiernos de la intrascendencia... Demorarse es un signo de debilidad, un acto interior que contribuye a la educación del mediocre. Se olvida con este discurso que no existe obra maestra, ni constitución, ni lenguaje, ni ser viviente, ni amor, sin la demora.”<sup>2</sup>*

*“La velocidad aparece para desaparecer las formas de la distancia. En su ruta, ¿vamos hacia el futuro que necesitamos? Es aventurado responder sin antes responder a otra pregunta más específica: ¿qué nos ofrece la velocidad?... en esta respuesta están los elementos teóricos para reconstruir las formas de la velocidad. Empiezo con las palabras de Virilio:*

*...la lenta miniaturización de las proporciones del hábitat terrestre a causa de la aceleración permanente de todos los trayectos es una forma insidiosa de la desertificación del mundo, una forma generalmente percibida como un “progreso” a la vez técnico y político que acercaría a los hombres, a las culturas lejanas, reduciendo a nada, o casi nada, las distancias, las demoras...*

*Esta reducción dimensional del hábitat es grave: el hombre, cómo podría conservar la estatura de su humanidad si pierde espacio. La reducción dimensional del hábitat nos excluye.”<sup>3</sup>*

*“La velocidad es pensable desde lo impensable: ¿acaso podría ser pensable el diagnóstico que no tuvo la demora necesaria para ser diagnosticado? ...” “... La función de la demora es hacernos pensable el mundo, pero ahora estamos en otro mundo donde la demora no es posible. ¿Tenemos tiempo para volver pensable lo que es impensable por falta de tiempo?”<sup>4</sup>*

*“La arquitectura como fluido propone obras que debido a la utilización de un material traslúcido parecen disolverse como espejismos o como instalaciones están*

---

<sup>2</sup> (Carrizales Zepeda, 2012) Pág. 7

<sup>3</sup> Carrizales Zepeda, Op. Cit., Pág. 13

<sup>4</sup> Carrizales Zepeda, Op. Cit., Pág.14

*destinadas a desaparecer: estamos ante una estética de la desaparición como respuesta a un mundo de velocidad que fecunda formas de contradicción: si habitar la arquitectura implica demorarse en el espacio, ¿podríamos demorarnos en lo que no se demora? Si la demora nos hace comprensible el mundo, ¿la no demora podría del mismo modo hacernos comprender?”<sup>5</sup>*

## Sin tiempo que perder contra el calentamiento global y la contaminación

Actualmente se cuenta con datos abundantes y contundentes, en tanto que científicamente fundamentados, respecto del alarmante estado crítico de los ecosistemas que componen el sistema ecológico global el cual representa el equilibrio de la vida en nuestro planeta, incluyendo la humana. Las causas de dicho estado ya no son un misterio para nadie: la industrialización y sus respectivos sistemas de sobreexplotación en constante crecimiento derivada del consumismo rampante que caracteriza a las sociedades occidentalizadas actuales, la cultura de lo desechable y la idea de una separación entre el humano y la naturaleza, redundan en un constante ataque al frágil equilibrio que da origen a la vida como la conocemos.

En adelante ningún proyecto arquitectónico debiera darse el “lujo” de ignorar lo anteriormente mencionado; desde sus inicios la arquitectura ha sido manifiesto histórico y perenne de la realidad y filosofía de una sociedad y su época, los arquitectos responsables de dar pie a dicha manifestación deben dar soluciones reales a dichos problemas ya que el impacto ambiental que conlleva construir hábitats artificiales es verdaderamente trascendente en esta batalla contra la autodestrucción. Hay ya muchas implementaciones llamadas ecotecnias para enfrentar los problemas ecológicos en el rubro de la construcción, y no olvidemos la esencia del quehacer arquitectónico: el diseño puede dar importantes respuestas ecológicas a los requerimientos de un proyecto, así como también hay numerosos sistemas y procesos constructivos sostenibles los cuales, en su mayoría, son herencia de antiguas culturas.

En el proyecto que atañe a esta memoria de trabajo se ha contemplado esto por conciencia de los propietarios y de quien desarrolló el trabajo, en la sección de memoria descriptiva se hará el recuento de las soluciones utilizadas, que siguen siendo insuficientes, pero que por lo menos no dejan de ser uno de los granitos de arena que se han de contribuir para esta causa urgente de la humanidad.

---

<sup>5</sup> Carrizales Zepeda, Op. Cit., Pags. 19 y 20

# PARTE DOS

## CONTEXTOS

### Contexto arquitectónico del proyecto HM (Hernández Murphy)

El proyecto abordado en este trabajo es, como ya se mencionó, el de una casa-habitación unifamiliar de carácter residencial dentro de un fraccionamiento cerrado de lujo de acuerdo con los parámetros del país en el que se ubica: México. Concretamente se trata del fraccionamiento Burgo Corinto, dentro del desarrollo (también cerrado) Bugambilias, en la zona residencial conocida como Burgos en el municipio de Temixco, estado de Morelos.

Al describir someramente la tipología arquitectónica dentro del fraccionamiento Burgo Corinto comenzaría por resaltar las aspiraciones de protagonismo visual de prácticamente todos los edificios ahí erigidos: residencias de lujo, algunas usadas para fines de semana, la mayoría como vivienda fija. Es mediante el recubrimiento de grandes áreas con acabados lujosos como porcelanatos de imitación madera o piedra, largos volados, imponentes estructuras metálicas, dobles alturas y muros acristalados que se busca lograr ese impacto, sobresaliendo de entre estas características la nivelación total de los lotes con sus frentes en la gran mayoría de los casos, generando con esto rellenos de más de cuatro metros de altura con sus respectivas estructuras de contención, verdaderos derroches de recursos por la falta de adaptabilidad al medio. Cabe mencionar que el desarrollo residencial se localiza sobre una ladera con orientación al poniente.



**Imagen 1**  
Publicidad de casa-habitación en Burgo Corinto, en la que se aprecia la nivelación del lote para generar la terraza para la piscina y el jardín.

**Imagen2**  
Publicidad de casa-habitación en Burgo Corinto para ejemplificar el uso de acristalamiento de muros, acabados de lujo y la nivelación del terreno para generar terrazas.



6

<sup>6</sup> **Imagen 1** [https://www.lamudi.com.mx/casa-en-venta-en-burgos-corinto-morelos.html?utm\\_source=Trovit&utm\\_medium=CPC&utm\\_campaign=mx-sale](https://www.lamudi.com.mx/casa-en-venta-en-burgos-corinto-morelos.html?utm_source=Trovit&utm_medium=CPC&utm_campaign=mx-sale)

**Imagen 2** [https://www.lamudi.com.mx/villa-uxmal-burgos-corinto-1.html?utm\\_source=Trovit&utm\\_medium=CPC&utm\\_campaign=mx-sale](https://www.lamudi.com.mx/villa-uxmal-burgos-corinto-1.html?utm_source=Trovit&utm_medium=CPC&utm_campaign=mx-sale)

Dicha búsqueda de protagonismo visual radica en una concepción mercantilista de la arquitectura: muchas de las residencias ahí construidas han sido proyectadas sobre una base genérica comercial y levantadas para ser colocadas a la venta, de hecho, las **imágenes 1 y 2** fueron obtenidas en portales de internet de venta inmobiliaria y podemos incluso encontrar ilustraciones virtuales o *renders* de proyectos por construir en una dinámica de preventa de residencias de lujo (**Imagen3**), imponiendo así una tipología de lo deseable para un proyecto de casa-habitación dentro de un fraccionamiento de lujo impulsada por la lógica de la venta mediante la impresión visual y el efecto psico-emotivo sobre las aspiraciones de pertenencia a un cierto sector social del posible cliente es decir, una arquitectura que parte de la mercadotecnia y su necesidad de obtener lo antes posible y por encima de la competencia la atención y preferencia de los posibles clientes a través de la seducción sensorial y no a partir del análisis de las necesidades particulares de estos.



fuelle - <https://www.inmuebles24.com/propiedades/estrene-hermosa-casa-estilo-minimalista-en-fracc.-57829159.html#&gid=1&pid=2>

### Imagen3

Ilustración virtual de un proyecto en construcción de una "casa estilo minimalista" según el anuncio, de 290m<sup>2</sup>

Es aquí donde se inserta el concepto de velocidad del arquitecto Carrizales antes mencionado; la velocidad de crecimiento cancerígeno de un sistema económico cuya única lógica es la de la acumulación voraz y carroñera conlleva a que la arquitectura moderna sea muy similar a la comida exprés o *fastfood* por sus características de inmediatez, saturación sensorial, falta de nutrientes y abundancia de inconvenientes para quien la consume, además de las consecuencias ecológicas que conlleva su producción, mantenimiento, y uso. Dentro del análisis de caso aquí presentado, lo anterior es fácil de evidenciar mediante la observación del método de adaptación a la ladera sobre la que se encuentra el desarrollo Burgo Corinto, como ya se dijo, con orientación al poniente:

- En primer lugar, con el propósito de aprovechar mercantilmente la vista desde lo alto hacia la zona oeste del estado de Morelos, es una constante la nivelación

general del terreno con su punto más alto cuando éste es el frente para generar grandes terrazas, dicho sea de paso esto también implica estatus social, encareciendo la obra de manera innecesaria puesto que, de entrada, la perspectiva en alto está provista por la orografía del lugar dando la posibilidad de prescindir de nivelaciones ostentosas.

- En segunda, se ha procurado en general colocar vanos que abarcan prácticamente las dimensiones totales de los paramentos externos con orientación poniente para reiterar esa vista privilegiada. Derivando en el sobrecalentamiento del espacio interior haciendo casi necesario el uso de sistemas de acondicionamiento de aire con sus respectivas desventajas como el alto consumo de energía eléctrica.



Imagen propia

#### Imagen4

En la imagen se aprecia la construcción más próxima, sobre la misma calle, al lote del proyecto objeto de éste documento. El frente del lote de la construcción en la imagen se encuentra a la izquierda, nótese el esfuerzo por hacer de la planta baja un sólo nivel con el nivel de calle.

Habiendo suscrito las anteriores observaciones donde se hace evidente el “todo se vale” con tal de vender, se trae a colación una cita de otro libro de César Carrizales, “La arquitectura entre la esperanza y la desolación”:

*¿Cómo decir que todo vale en una profesión, en una sociedad? Evidentemente, si “todo vale” ya no hablaríamos de profesión ni de sociedad. Y la arquitectura es un asunto serio porque en ella se juega lo mejor del ser humano.*

*En este tiempo en donde la velocidad se vive más y se critica menos, la arquitectura está teniendo una crisis de significado como nunca antes. Decir que “todo vale” en esta*

*velocidad del siglo XXI es otorgar todas las ventajas al caos en su connotación destructiva. Así entiendo las palabras de Koolhaas:*

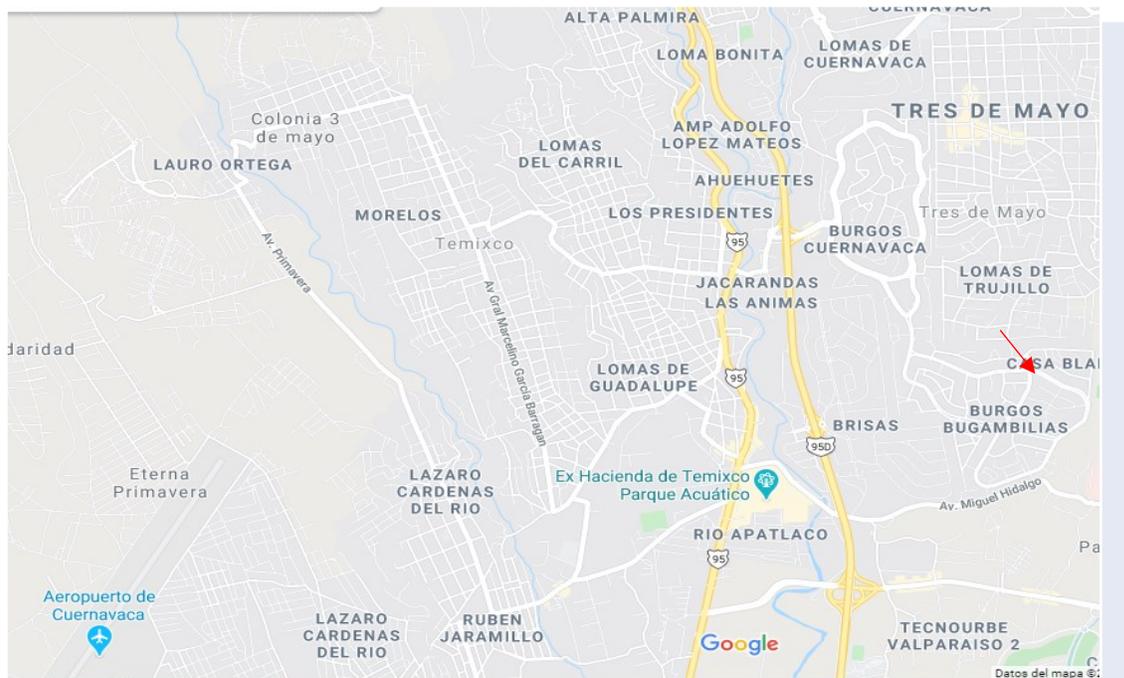
*...hemos construido más que en todas las generaciones anteriores juntas, pero en cierto modo no se nos recordará a esa misma escala. Nosotros no dejamos pirámides. Conforme al nuevo evangelio de la fealdad, hay más “espacios basura” en construcción en el siglo XXI que lo que ha sobrevivido del siglo XX...*

*Pienso lo mismo que Koolhaas: nunca como ahora, la arquitectura tiene tan poca arquitectura.*

*Sin embargo, hay una conciencia que persiste y que busca a través de la arquitectura, mejorar no sólo la vida de los hombres sino su cultura y, con esto, construir mejores sociedades.<sup>7</sup>*

## Ubicación

Lote 1 de la calle Apolo dentro del fraccionamiento Burgo Corinto ubicado en el desarrollo Burgos Bugambilias de la colonia Tres de Mayo en el municipio de Temixco, estado de Morelos.



La flecha roja señala el lote, en el mapa se distinguen el aeropuerto y la autopista México-Acapulco

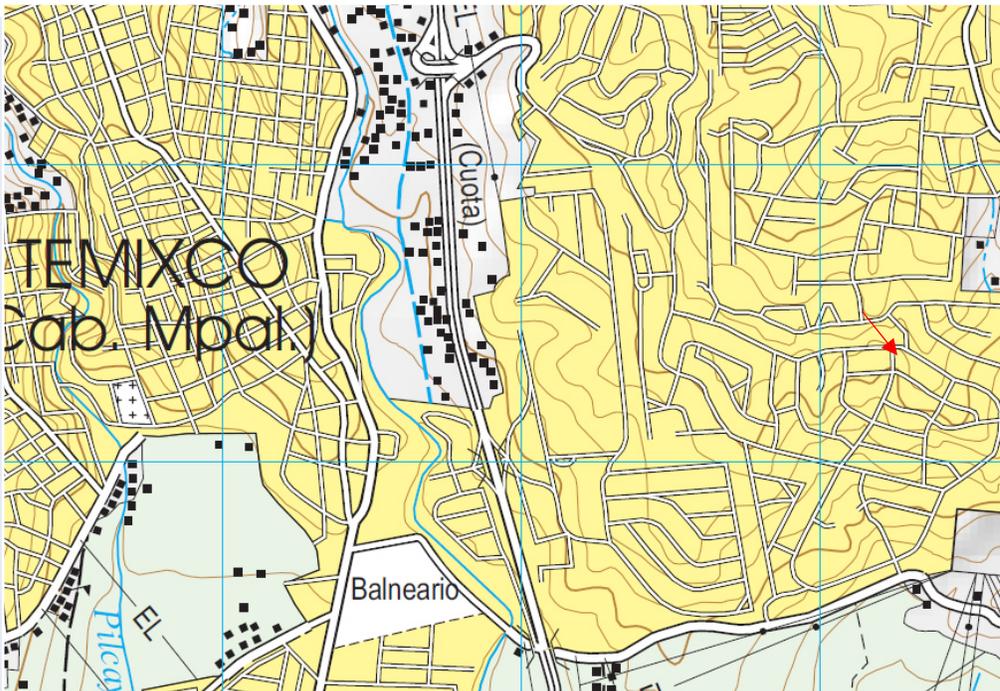
8

<sup>7</sup> (Carrizales Zepeda, 2012)

<sup>8</sup> Tomada de Google Maps

## Contexto topográfico

La ladera, con orientación al poniente, sobre la cual se encuentra el fraccionamiento Burgo Corinto está formada por bancos de piedra volcánica sobre los cuales se ha depositado una capa vegetal mixta con arcillas inestables de aproximadamente un metro de grosor. Pertenece a un sistema topomorfo de lomeríos con roca basáltica de origen extrusivo y suelos aluviales<sup>9</sup>. EL terreno se encuentra alrededor de los 1300 msn y cuenta con una pendiente menor al 10% en el primer tercio del terreno desde el frente, en donde se localizó el proyecto, para terminar con una pendiente pronunciada al fondo.



La flecha roja señala la ubicación del lote, imagen tomada de la carta topográfica de Cuernavaca elaborada por INEGI

## Contexto bioclimático

El proyecto HM se localiza en una zona de clima cálido subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad con un rango de precipitación entre 800 y 1200 mm<sup>10</sup>. El ecosistema natural ha sido trastocado profundamente, se han introducido especies arbóreas y herbáceas ajenas al mismo sin planeación o análisis con el simple criterio de la

<sup>9</sup> (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2010)

<sup>10</sup> (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2010)

ornamentación, sustituyendo en general a las plantas y árboles nativos de la zona. Sin embargo, dentro de los lotes sin intervención de construcción residen aún especies vegetales y animales propias del contexto de selva baja caducifolia nativo de la región, es el caso del lote de este proyecto donde sobrevive un notable ejemplar de árbol del género *Lysiloma* el cual fue adoptado por los propietarios como un personaje central dentro del proyecto.



Imagen propia

En la imagen el magnífico ejemplar de árbol del género *Lysiloma*. En el terreno también habitaron ardillas, iguanas y serpientes, huyeron debido al ruido excepto una iguana que se quedó a vivir con la familia.

Vista desde el nororiente.

# PARTE TRES

## GÉNESIS DEL PROYECTO HM

### Conociendo necesidades

Como anteriormente se mencionó, la familia solicitante del proyecto está compuesta por una pareja y una bebé. El proyecto fue solicitado para realizarse en dos etapas puesto que en ese momento la pareja no tenía planes a corto plazo de tener hijos y les bastaba con el área de planta baja a manera de loft: minimizar el número de muros divisorios y puertas.

Además de solicitar el espacio interior de la vivienda libre, los dueños tenían claros los siguientes aspectos para el proyecto:

- ✓ Respetar ecosistema en la medida de lo posible sin sacrificar velocidad de ejecución ni la practicidad para hacerlo.
- ✓ Jerarquizar el protagonismo del longevo y enorme árbol, que mora en el terreno desde mucho tiempo atrás, dentro del proyecto.
- ✓ Planear el proyecto para dos etapas constructivas, la primera para habitarse desde la conclusión de los trabajos y la segunda para desarrollarse posteriormente.
- ✓ Contar con el mayor espacio de área verde posible.
- ✓ Maximizar el rendimiento de los recursos económicos.
- ✓ Reutilizar la propuesta de proyecto anterior para generar la nueva propuesta de la manera más rápida posible manteniendo las características ya elegidas por ellos.
- ✓ Comenzar a construir cuanto antes usando un sistema constructivo rápido.

De la entrevista sostenida con los usuarios finales se definió una lista de necesidades la cual derivó en el programa arquitectónico presentado a continuación.

### Programa arquitectónico HM (primera etapa)

Se trata del conjunto de necesidades de hábitat de los usuarios relacionadas a un espacio específico y a alguno complementario expresado a manera de tabla, así como el mobiliario más característico o necesario, con la finalidad de coadyuvar en el trazo de una ruta de diseño aclarando relaciones y finalidad de las diversas áreas.

NECESIDAD	SOLUCIÓN ESPACIAL	ESPACIOS COMPLEMENTARIOS	MOBILIARIO
<b>ESTACIONAR</b>	Estacionamiento	-Jardín frontal -Accesos principal y secundario	-
<b>LAVAR ROPA</b>	Lavandería	Cisterna (subsuelo)	Lavadora Secadora Lavadero Estantes Calentador de agua
<b>NECESIDADES PRIVADAS</b>	Área de baño de triple uso	-Vestidor -Vestíbulo baño de triple uso	Regadera Repisa Banca Lavabo Retrete
<b>PREPARAR ALIMENTOS</b>	Cocina	Vestíbulos	Barra Lavadero Isla Estufa de inducción Repisas
<b>COMER</b>	Comedor	Vestíbulos	Mesa de comedor Sillas Trinchador
<b>TRABAJAR</b>	Estudio	Vestíbulo	Escritorio Silla Estante
<b>DESCANSAR</b>	Dormitorio	Vestíbulo	Cama Burós
<b>VISTA Y CONEXIÓN AL JARDÍN</b>	Terraza	-Vestíbulo -Escalera	Sillas
<b>JUGAR/CONVIVIR AL EXTERIOR</b>	Jardín	Escalera	Mesa y sillas plegables Asador Hamaca

## Programa arquitectónico HM (segunda etapa)

NECESIDAD	SOLUCIÓN ESPACIAL	ESPACIOS COMPLEMENTARIOS	MOBILIARIO
<b>DESCANSAR</b>	Recámaras	Vestíbulos	Cama Ropero Burós Cómoda
<b>ALMACENAR</b>	Espacio para mueble de almacenamiento	Vestíbulo	Mueble de almacenamiento
<b>NECESIDADES PRIVADAS</b>	Baño de triple uso	-Vestíbulo baño de triple uso	Lavamanos Repisa Regadera Retrete
<b>CONTEMPLAR</b>	Terraza	-	Silla Maceta
<b>SUBIR Y BAJAR</b>	Escalera	-	-
<b>SEMBRAR</b>	Huerto sobre cubierta	Cobertizo	Macetas Estantes
<b>RESGUARDAR</b>	Espacio para tinaco	-	-

## PRIMERA PROPUESTA, PUNTO DE PARTIDA

### Análisis para un diagnóstico

Como ya se mencionó, a mediados de 2016, se comenzó con el primer acercamiento al proyecto de casa-habitación aquí denominado como HM, desarrollado por la primera opción profesional elegida por los propietarios solicitantes. En esta parte de la presente disertación se mostrará brevemente el mencionado proyecto como referencia para el ejercicio comparativo entre enfoques de diseño que se pretende señalar, con el fin de justificar el acercamiento propuesto para el proyecto final aceptado por los usuarios y que da origen a esta memoria de trabajo.

Ese diseño anterior al que se presenta en esta memoria de trabajo trata de un proyecto cuyos alcances contradicen los requisitos de la familia HM ya que, según los mismos propietarios “las áreas superan lo solicitado, se hace uso de soluciones que no son eficientes

ni ecológicas como la nivelación de todo el terreno con el frente del mismo, se propone el uso de acabados inadecuados, y no hace hincapié en el papel protagónico del árbol presente dentro del lote”.

A continuación, se presentan plantas, cortes, fachadas y modelos tridimensionales, propiedad de la familia HM, para ilustrar esta primera propuesta.



## PLANTA BAJA

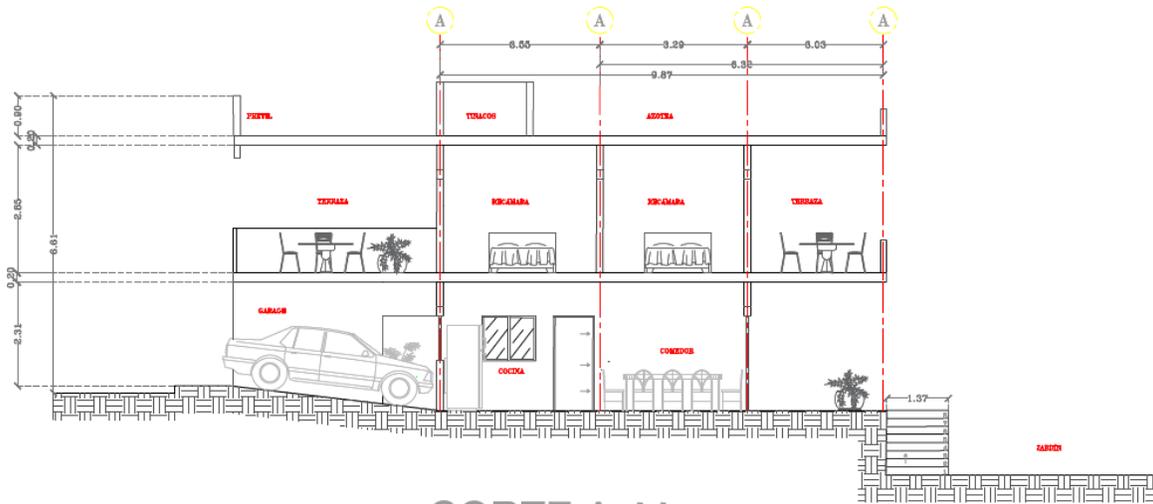
La planta baja que aquí se muestra es la que más se acercó a los requisitos de los propietarios: las áreas no son tan extensas, hay pocos muros divisorios haciendo un espacio continuo entre todas las áreas al estilo loft, y hay muros acristalados para permitir el paso de mucha luz. Sin embargo, hubo que mejorar la distribución de áreas y eliminar la estancia como requisito de los solicitantes. Entre los cambios de mejora en planta baja hechos para

la propuesta que finalmente fue erigida destaca el ejemplo del baño rediseñado para triple uso el cual será descrito en el apartado correspondiente de este documento.



**PRIMER NIVEL (SEGUNDA ETAPA)**

La planta alta o primer nivel presenta mayores discordancias con lo solicitado que la planta baja ya que propone más dormitorios de los requeridos, además de una terraza y un balcón demasiado amplios que representan, además, una mayor invasión del espacio vital del árbol.



CORTE A-A'

Este corte es bastante ilustrativo respecto de las ideas planteadas a los clientes, las cuales no coincidían con sus requerimientos. Aquí podemos observar un garage con una pendiente innecesaria hacia la casa, lo cual proyectaría las aguas pluviales en esa dirección; la sugerencia de diversas terrazas y volados demasiado extensos, y la nivelación del terreno en el área de jardín.



Perspectiva desde fachada frontal

Dentro de esta perspectiva del modelo 3D, nos damos cuenta de lo secundario que pasó a ser el árbol, y de la gran terraza frontal con su respectivo volado que en el corte anterior se logra apreciar.

Después de más de dos meses de espera los propietarios recibieron esta propuesta incompleta e inadecuada a juicio del cliente, por parte del despacho contratado, por lo que acudieron a una segunda opción profesional lo cual dio origen a esta memoria de trabajo. Los propietarios querían comenzar cuanto antes sin tener que revisar nuevas propuestas desde cero, había que utilizar los planos de la propuesta anterior y adecuarlos de la mejor manera posible. Se presenta el resultado en un apartado posterior.

## MEMORIA DESCRIPTIVA

### Diseño

En cuanto al diseño se trata de un espacio interior que evita los muros divisorios y presenta umbrales amplios pensados en el acceso universal, es decir que incluso pueda circular a través de ellos una silla de ruedas. El muro con orientación al poniente fue solicitado acristalado prácticamente en su totalidad, todo lo anterior generando una atmósfera de estilo minimalista con un cierto acento japonés resaltado por la decoración propia de los dueños. La altura interior es constante, cerca de los tres metros puesto que los propietarios prefieren un ambiente caluroso dentro de su hogar.

Consultar [Arq-01 Arquitectónicos](#)

### Ecología

Se propuso el uso de ecotecnias: El respeto por el árbol y lo más que se pudo de animales y plantas dentro del terreno, la reutilización de la piedra extraída del terreno para cimentación y bardas, el uso de un calentador solar de 130 lts. de capacidad con tubos de borosilicato al vacío suficiente para 4 personas, parrillas de inducción en lugar de estufa, incluso se planeó integrar una salida eléctrica de 220 V para un auto eléctrico que los propietarios planean conseguir. El tratamiento de aguas residuales se realiza por parte del fraccionamiento así que el proyecto prescinde de esa importante implementación salvo la separación de aguas grises del cuarto de lavado para dirigir las al jardín y aprovecharlas para riego. El muro perimetral con orientación al poniente, protegido del sol directo por el árbol, se cubrió con cristal casi en su totalidad lo cual permite la incidencia solar necesaria para reducir el uso de luz eléctrica, se advirtió a los propietarios del calor generado por ventanales con dicha orientación, sin embargo, ellos prefieren un ambiente caluroso así que dicha orientación no implica el uso de aire acondicionado.

## Sistemas constructivos

### Estructura

Para prescindir de los muros divisorios y poder acristalar de piso a techo los muros perimetrales al sur, de acuerdo con lo requerido, se optó por un sistema estructural mixto: el área de dormitorio, la de comer y la mitad del cuarto de lavado, es decir la parte sur de la casa, se resolvió mediante marcos rígidos de concreto reforzado con acero, y al norte las áreas de cocina, baño y estudio además de la mitad restante del cuarto de lavado sustentados por medio de muros de carga.

Los marcos rígidos consistieron en columnas, trabes y contratraves reforzadas con varilla de acero corrugada grado 42 de  $\frac{3}{8}$ " de diámetro y alambión de  $\frac{1}{4}$ " para los estribos. Las columnas se anclaron en dados de cimentación y zapatas aisladas de concreto armado mediante varilla del mismo calibre y malla electrosoldada calibre 8.

Por su parte, los muros de carga se construyeron usando bloque macizo de concreto unido mediante juntas de mortero hecho en obra dosificado en proporción de  $1:4\frac{1}{2}:1\frac{1}{2}$  de cemento hidráulico, arena y agua, confinados por castillos y cadenas coladas usando concreto hecho en obra cuya dosificación para una resistencia a la compresión de  $f'c=150\text{kg}/\text{cm}^2$ , reforzados con alambión corrugado de acero electrosoldado (armex) de alta resistencia calibre 8 en cumplimiento con la NMX-B-456-CANACERO y con el apartado 2.7 del capítulo 2 de las NTC-DCEM<sup>11</sup>. Para sustentar este sistema estructural se levantaron cimientos de piedra basáltica obtenida y habilitada *in situ*. Algunos cimientos fungieron como muros de contención a la vez de ser cimientos, ya sea para agua en el caso de la cisterna ubicada debajo del cuarto de lavado o para la contención del deslizamiento del material de relleno utilizado para nivelar el terreno de desplante siendo éste tierra con un alto porcentaje de arenas y limos y bajo porcentaje de arcilla obtenido de un banco propio del fraccionamiento.

Finalmente, respecto de los sistemas estructurales utilizados, las losas fueron resueltas mediante el sistema aligerado de viguetas y bovedilla con una capa de compresión compuesta por concreto hecho en obra de  $f'c=100\text{kg}/\text{cm}^2$  cuya dosificación fue  $1:3:1\frac{1}{4}$  de cemento hidráulico, arena y agua; reforzado con malla electrosoldada de calibre 8.

### Albañilería

En cuanto a los muros no estructurales, se resolvió levantarlos mediante mamposteo de tabicón macizo de concreto utilizando mortero hecho en obra dosificado en proporción de  $1:4\frac{1}{2}:1\frac{1}{2}$  de cemento hidráulico, arena y agua para unirlos. Fueron pocos dichos muros.

---

<sup>11</sup> (Administración pública de la Ciudad de México, 2017)

La elección para el aplanado de los interiores, salvo el baño, fue panel de yeso empotrado a muro sobre bastidores metálicos. El baño fue revestido con losetas cerámicas en muros y pisos.

En todo el interior de la casa-habitación se colocó plafón también resuelto usando panel de yeso empotrado mediante bastidor metálico a la losa de cubierta, dentro del cual se colocó la instalación eléctrica en parte utilizada para alimentar las lámparas LED cargadas por la estructura del plafón.

El acabado del piso consistió en porcelanato blanco para las áreas de cocina, comedor, dormitorio y estudio. Para el cuarto de lavado se utilizó una loseta cerámica de uso rudo y en el baño loseta cerámica antiderrapante.

### Instalación eléctrica

Uno de los requisitos para el proyecto HM fue una salida eléctrica para el cargador de un automóvil eléctrico, para lo cual fue requerido un circuito especial de 220 voltios tendido con cable calibre 12 tipo THW. Para el resto de la instalación eléctrica se establecieron siete circuitos, dos con interruptores termomagnéticos de 30 amperios, tres de 20 amperios y dos de 15A, para un servicio de 127 voltios utilizando cable de calibres 10, 12 y 14 tipo THW, todo conectado a tierra mediante cable calibre 12 tipo THW y varilla de cobre enterrada a 1.5 mts de profundidad. El cableado se canalizó utilizando tubo conduflex “ahogado” en losas y muros y tubo conduit de fierro galvanizado para el resto. Respecto de la iluminación se utilizaron lámparas de plafón con focos LED de cuarta generación de 5 vatios.

### Instalación hidráulica

La instalación del proyecto es provista de agua por la red municipal de agua potable, para almacenarla se construyó una cisterna con muros de concreto hecho en obra con una resistencia a la compresión de  $f'c=150$ , adicionado con 4kg de impermeabilizante integral marca Festegral por cada saco de 50kg de cemento, reforzado con malla electrosoldada calibre 8. Fue diseñada con capacidad de almacenamiento de  $9.69 \text{ m}^3$ , superior a lo requerido por el Reglamento de construcciones municipal<sup>12</sup> que indica un volumen capaz de proveer el doble de una dotación de 200lts por día por habitante, lo cual sería  $1.20 \text{ m}^3$ . Ubicada debajo del cuarto de lavado aprovechando la excavación para la cimentación y la pendiente del terreno en esa área, con acceso mediante una tapa tipo escotilla que se encuentra en el suelo del cuarto de lavado. El cuarto de lavado funge como cuarto de máquinas en donde se encuentran la bomba de agua, el calentador de paso, el lavadero y la lavadora, elementos importantes de la instalación hidráulica.

---

<sup>12</sup> (Ayuntamiento del municipio de Temixco, 2004, págs. 75,127)

La bomba centrífuga se especificó de 1hp puesto que la pichanca de succión se aleja tan sólo 2.50m con un cambio de dirección y la instalación hacia el depósito elevado al que alimenta recorre tan solo 3.00m en trayectoria vertical y 5.50m en su trayectoria horizontal con tres cambios de dirección únicamente en todo su recorrido, esto mediante tubería de ¾". El tanque elevado de Polietileno de alta densidad (HDPE) de 1,100 litros al cual alimenta la bomba centrífuga distribuye el agua a toda la red hidráulica del proyecto. El material elegido para la tubería de toda la instalación fue el cloruro de polivinilo (PVC) hidráulico clase 5. Se eligió tubería de 1" para la distribución en ramales del agua, las salidas para muebles y máquinas son de ¾" y ½" según corresponda, no se hace necesario el uso de otros diámetros en la tubería puesto que el número de muebles y máquinas no lo demandan y tienen salida directa desde el ramal principal, se trata de una red muy sencilla.

Muebles y máquinas alimentadas por la instalación hidráulica del proyecto:

- Calentador solar
- Lavadero
- Lavadora
- Calentador de paso
- Regadera
- Retrete
- Lavamanos
- Fregadero
- Salida para riego del jardín frontal
- Salida para riego del jardín trasero

#### Instalación sanitaria

La instalación sanitaria se dividió en dos sectores, uno que colecta las aguas residuales jabonosas del cuarto de lavado, es decir, del lavadero y de la lavadora, para descargarlos al jardín directamente, para lo cual se eligió tubería de 3". El otro sector se compone de la colección de aguas residuales provenientes de los muebles de baño y cocina.

Para esta instalación se eligió tubería de PVC. El colector principal que conecta la instalación con el drenaje del fraccionamiento se instaló con tubería de 6" de diámetro puesto que en el futuro recibirá las descargas de la segunda etapa del proyecto de manera adicional; las salidas del fregadero en la cocina y del lavabo en el baño se descargan mediante tubo de 2", las salidas del retrete y la regadera se instalaron con tubo de 4". Como ya se mencionó, todas las aguas residuales de las residencias dentro del fraccionamiento son conducidas a una planta general de tratamiento de aguas residuales.

# PARTE CUATRO

## CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO HM

### Trabajos preliminares

El equipo de obreros de la construcción encargado de levantar el proyecto consistió en un maestro, un oficial y dos ayudantes. El área de levantamiento se limpió en cuestión de pocas horas y a continuación la mitad del equipo se concentró en el trazo de las áreas de excavación para la retroexcavadora. La otra parte del equipo se concentró en instalar el tanque de agua en el punto más alto del terreno para suministrar de agua la obra y a construir una caseta para resguardo del material de trabajo.

La retroexcavadora llegó al medio día y comenzó con la excavación dentro de las áreas trazadas. La capa vegetal y suelo arcilloso inestable constituían una capa de un espesor de entre 1.00 m y 0.50 m, estaba mezclada con boleos de roca basáltica de 0.50 m de diámetro en promedio.

La cisterna fue planeada para aprovechar la nivelación de la pendiente natural del terreno, puesto que la casa-habitación se requirió a un mismo nivel, sin terrazas. Así que en esa área se excavó a mayor profundidad.

Una franja de 5.00 m de ancho al norte del terreno se destinó para el estacionamiento, éste requirió de una pequeña nivelación cerca del muro perimetral de la casa para acentuar la pendiente que naturalmente tenía hacia el noroeste, por donde descarga el agua pluvial.

La máquina excavadora se contrató por tres días, un día se utilizó para la excavación y los otros dos días para acomodar el material residual y para fragmentar toda la piedra posible y aprovecharla para levantar los cimientos.

Consultar los planos [CN-1 Levantamiento topográfico curvas de nivel](#) y [EN-1 Excavación y nivelación](#)



Imagen propiedad del autor

Imágenes de la etapa de trabajos preliminares . En la primera se observa el trazo sobre el piso y en la segunda el trabajo posterior con el material extraído.



Imagen propiedad del autor

## Cimentación

Para la cimentación se implementaron dos sistemas constructivos diferentes: el mamposteo de piedra para cimientos corridos como sustento de los muros de carga. Y zapatas aisladas de concreto armado para recibir las columnas de concreto reforzado.

Posterior al trabajo de la máquina retroexcavadora se procedió a limpiar a mano los sitios en los que se desplantaron los cimientos, se colocaron crucetas y reventones para iniciar la construcción pues la piedra ya había sido habilitada por el martillo hidráulico de la retroexcavadora.

Una vez limpio se comenzó el trabajo de mamposteo con piedra para las zapatas corridas, se inició por los cimientos perimetrales en los extremos sur y oeste, ejes estructurales 1 y F, un equipo de dos personas por cada costado liderados por el maestro.



Imagen propiedad del autor

Se comenzó con las zapatas perimetrales. Al fondo se observa la barda perimetral del fraccionamiento, enseguida la zapata del eje estructural 1.

Los castillos se anclaron a una profundidad de 50 cm dentro de los cimientos. Se hicieron los pasos para instalaciones necesarios para la tubería de instalación sanitaria. El cimiento más amplio fue la del extremo oeste correspondiente al eje estructural 1, con 0.70 m de grosor, 6.70 m de longitud y 2.10 m de altura, dichas dimensiones corresponden a la doble función que cumple como cimiento y muro de contención de la cisterna que debe brindar protección contra las raíces de un árbol (laurel de la india o *ficus microcarpa*) ubicado al otro lado de la barda perimetral del fraccionamiento. Las zapatas ubicadas en los ejes estructurales 1, 2 y B cumplen la doble función de cimiento y muro de contención para la cisterna.



Imagen propiedad del autor

Avance de los cimientos de piedra. A la derecha de la imagen se observan las zapatas que conforman la cisterna.

Si bien la construcción de los cimientos comenzó con la cimentación mampuesta hubo que construir parte de la cimentación de concreto reforzado durante su desarrollo; en las intersecciones de los ejes estructurales E-1, E-2, F-1, y F-2 se traslapan los cimientos corridos de piedra, que constituyen los muros de la cisterna, con las bases de las columnas correspondientes al sistema estructural de marcos rígidos de concreto. Así que, antes de continuar con el desarrollo del cuerpo de mampostería de las zapatas corridas mencionadas se construyeron las zapatas de concreto reforzado y el armado de acero para la base de las columnas, al colar dichas bases ya habiendo construido las zapatas de piedra se integraron ambos sistemas constructivos en las intersecciones mencionadas.

El segundo sistema estructural utilizado en este proyecto se sustenta en zapatas aisladas de concreto con una resistencia a la compresión  $f'_c=200 \text{ kg/cm}^2$ . El refuerzo se elaboró con malla electrosoldada 66-1010 calibre 8 y varillas corrugadas de  $\frac{3}{8}$ " , en total se hicieron 8 zapatas aisladas de concreto reforzado. Las columnas se armaron y colaron desde su punto más bajo hasta una altura de 1.25m con la finalidad de nivelar mediante relleno de tepetate los espacios entre cimientos hasta el nivel de desplante para el firme sobre el cual se colocó el piso.



Imagen propiedad del autor

Cimentación finalizada. En la imagen se aprecia el relleno de tepetate para nivelar el piso al interior de la construcción.



Imagen propiedad del autor

En esta imagen y en la anterior se observa el armado de los refuerzos de acero para columnas, contratraves, castillos y cadenas de desplante.

Consultar plano [CM-01 Planos de cimentación](#)

## Sistemas estructurales

### Muros de carga

Como ya se mencionó, la estructura general del proyecto se conformó por dos sistemas estructurales distintos. El primero en elaborarse fue el de muros de carga de mampostería confinada.

Se utilizó tabicón de concreto para el mampuesto lo cual facilitó la rapidez de construcción aunado al uso de mortero hecho en obra de cemento y arena. El confinamiento de las piezas de mampostería consistió en castillos y cadenas de desplante y de cerramiento. El refuerzo para los castillos fue de alambrión corrugado de acero electrosoldado (armex) de alta resistencia calibre 8 de 12-12-4. El colado se realizó con concreto elaborado *in situ*. El traslape entre castillos y cadenas se resolvió mediante tramos de varilla de  $\frac{3}{8}$ ".

Las cadenas de desplante y de cerramiento se reforzaron utilizando acero corrugado electrosoldado (armex) calibre 8 de 12-20-4. El colado se realizó con concreto elaborado *in situ* con cemento, arena, grava de  $\frac{3}{4}$ " y agua.



Imagen propiedad del autor

Vista desde fachada norte; el sistema de muros de carga fue utilizado para el ala norte de la construcción.

Imagen de una visita por parte de los dueños.



Imagen propiedad del autor

Muros de carga desde el interior, en el sector norponiente de la construcción y el enlace con el sistema de marcos rígidos.

### Marcos rígidos

El segundo sistema estructural utilizado para salvar amplios claros se constituye de marcos de concreto armado: traveses, contratraveses y columnas. Dichos elementos estructurales fueron elaborados con varillas corrugadas de acero de  $\frac{3}{8}$ " , alambrión de  $\frac{1}{4}$ " y concreto elaborado *in situ* con cemento, arena, grava de  $\frac{3}{4}$ " y agua.



Imagen propiedad del autor

Vista superior hacia el sector surponiente de la construcción para visualizar el sistema constructivo de marcos de concreto armado.



Imagen propiedad del autor

Vista del desplante de la fachada sur, se observa nivelación mediante muro de piedra.

Consultar plano [E-01 planos estructurales](#)

## Instalaciones hidráulicas y sanitarias

### Instalaciones sanitarias

Debido a que en la distribución del proyecto de casa-habitación el baño resultó más conveniente en el extremo norte y a que el colector de drenaje del fraccionamiento cruza al sur del lote “por la parte de atrás”, la instalación sanitaria tuvo que ser instalada bajo el piso de la construcción. El colector sanitario central atraviesa por debajo del vestíbulo entre el acceso principal y el comedor, contando con dos registros separados por 3.00 m. Para dicho colector se resolvió utilizar tubería de 6” de diámetro con el fin de evitar problemas de obstrucción a pesar de recibir adicionalmente, en una segunda etapa, la descarga del drenaje de la planta alta.

Los registros sanitarios se resolvieron mediante cajones de mampostería con tabique rojo recocido, unidos con mortero premezclado, y aplanados al interior con concreto elaborado con arena y cemento en acabado fino.

El colector central desemboca del subsuelo de la construcción atravesando una oquedad dispuesta para ello en el muro de nivelación y contención al sur del proyecto sobre el cual se sustenta la terraza hacia el jardín. Hace una vuelta de 90° para bajar al registro que lo recibe y se prolonga por el subsuelo del jardín, atravesando bajo suelo el área verde hasta el colector general del fraccionamiento hallando a su paso registros ejecutados de la forma anteriormente mencionada a cada 3.00 m de distancia.



Registro fotográfico del cimiento para el área de servicio sanitario, con las oquedades necesarias para la instalación sanitaria.

Imagen propiedad del autor



Imagen propiedad del autor

Vista desde el jardín para visualizar la salida del colector central de la instalación sanitaria, circulada en amarillo, de debajo del piso de la construcción para continuar por debajo del suelo del jardín.

## Instalación hidráulica

En el piso de la cisterna se elaboró un cárcamo para contener sedimentaciones, es el punto de partida de la tubería que lleva agua al tanque elevado. Se colocaron dos tipos de filtros en la trayectoria de la tubería: la pichancha al principio de la tubería de bombeo y un filtro de partículas en suspensión. La columna de subida de agua quedó oculta en muro, la instalación que pasa sobre cubierta hacia el tanque elevado quedó expuesta.

Un ramal principal de 1" fue suficiente para distribuir agua desde el tanque elevado colocado sobre cubierta, se utilizó tubo de cloruro de polivinilo (PVC) tipo hidráulico clase 5 para instalar toda la distribución hidráulica. Se omitió el uso de jarros de aire puesto que los usuarios finales requirieron la utilización de un presurizador hidroneumático dado que la lavadora únicamente funciona con presiones alcanzadas de esta manera.

La tubería de distribución quedó expuesta al aire libre en su tramo sobre cubierta y las bajadas dentro de los muros.

Consultar plano [IH-1 instalación hidráulica](#) y [Memoria de cálculo hidráulica](#)

## Instalación eléctrica

Al ser una instalación eléctrica doméstica el cableado se hizo utilizando 3 calibres de cable de cobre con aislamiento tipo THW: 14,12, y 10; para los 8 circuitos\* en los cuales se dividió la instalación en general. Se utilizaron interruptores electromagnéticos para la distribución de los circuitos de 15, 20 y 30 amperios después del interruptor general de fusibles. La alimentación desde las líneas de baja tensión del servicio eléctrico público se resolvió mediante cable calibre 8 con aislamiento THW como indica la CFE, desde la alimentación aérea se introduce por la mufa hacia el interruptor general de cuchillas y luego hacia el tablero de circuitos.



Imagen propiedad del autor

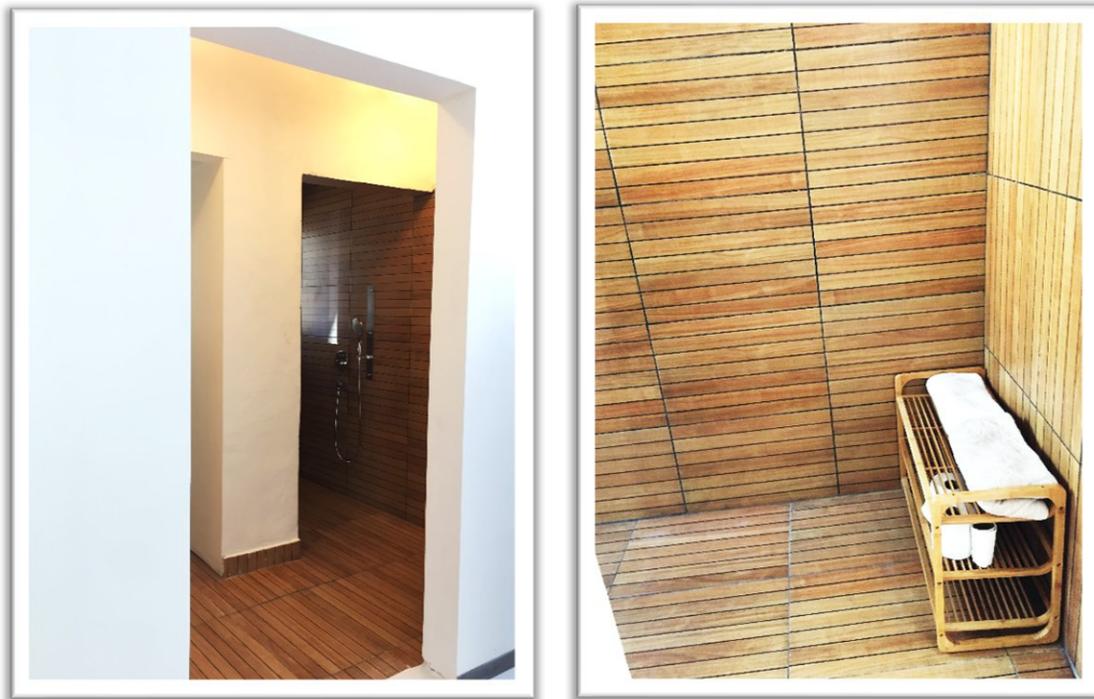
Vista interior del proyecto finalizado, ya ocupado, desde el comedor hacia la cocina. Se aprecian luminarias y aparatos electrodomésticos.

Consultar plano [IE-1 instalación eléctrica](#)

## Albañilería

A la colocación de las instalaciones eléctrica, hidráulica y sanitaria, le siguió la ejecución de los acabados. El principal acabado para muros, sobre todo para la parte interior, fue el panel de yeso montado sobre muro y plafón mediante bastidor metálico, conocido como aplanado en seco, excepto en el área de baño en donde se dio acabado utilizando loseta cerámica imitación madera. En los muros exteriores se utilizó repellado con mortero cemento-arena posteriormente pintado de blanco. Para los pisos se utilizó loseta de porcelanato al interior con excepción del baño, y en exteriores algunos bloques de concreto para marcar el paso peatonal o la huella de las llantas del automóvil en la cochera.

En ventanas y puertas de acceso al jardín se instaló aluminio para sustentar los cristales, las puertas que dan paso al jardín desde el área de comedor y la recámara tienen un mecanismo de rieles que permite deslizarlos lateralmente para abrir puesto que se trata de cristales muy amplios. La puerta del acceso principal se resolvió utilizando madera.



Imágenes propiedad del autor. Acabados en cuarto de baño.



Imagen propiedad del autor

Vista desde la cocina, hacia el comedor. Ejemplo de ventanales y puertas corredizas y acabados en muro, plafón y piso.



Vista de la fachada principal con la primera mano de pintura.

Imagen propiedad del autor

# PARTE CINCO

## RESULTADOS OBTENIDOS

### Arquitectura apropiable

Cuando se maneja el concepto “apropiable” en la arquitectura se habla de diversos factores sobre la interacción del usuario o usuarios con el proyecto en sí. Desde la elaboración de una lista de necesidades a partir de entrevistas con quien contrata los servicios de diseño arquitectónico, hasta la participación directa de los mismos clientes sobre la propia obra; podemos vislumbrar un matiz bastante amplio de relaciones en apropiación de un proyecto: Hay quienes dan los acabados finales pintando muros, hay los que hacen labores administrativas, e incluso quienes con sus propias manos ayudan a levantar elementos constructivos. Ya sea por necesidad o por gusto.

En el caso del proyecto que atañe a este trabajo uno de los resultados es el de la participación directa de los clientes/usuarios finales del proyecto, pues hicieron labores administrativas como la cotización y compra de materiales de construcción, y de intervención directa sobre obra elaborando elementos como la carpintería para el domo del espacio de despacho. En la forma en que se desarrolló este proyecto encontraron esa apropiación de su hábitat desde el comienzo de la obra.

Vista del interior hacia acceso principal ya habitado.



Imagen propiedad del autor



Interacción  
entre  
arquitecto y  
propietario en  
el proyecto  
recién  
habitado.

Imagen propiedad del autor

## Respeto ecológico

Si bien la construcción es en general un proceso altamente contaminante, las medidas que se tomen en cualquier desarrollo constructivo para mitigar su impacto destructivo sobre el medio natural siempre son loables. En este proyecto hicimos un esfuerzo modesto por reducir la huella ecológica de su ejecución pues así lo permitieron el tiempo y el presupuesto, sin embargo, dicho esfuerzo cuenta. Mediante la aplicación de ecotecnias como el uso de calentador solar, o el respeto al gran árbol que mora en el lote se contribuyó en cierta medida al respeto del medio ecológico puesto que un árbol, sobre todo de esas dimensiones, constituye en sí un pequeño ecosistema.

Vista de fachada sur, desde el jardín, se aprecia el árbol que fue uno de los ejes del proyecto, un árbol endémico.



Imagen propiedad del autor

## Un hábitat para un hogar

Los propietarios del proyecto HM tenían la necesidad urgente de materializar la casa-habitación en donde pudieran llevar a cabo su cotidianidad familiar sin las presiones que representaba para ellos el pago de una renta y la falta de un patrimonio. El atajo que se hizo del proyecto arquitectónico realizado con anterioridad para rápidamente elaborar uno nuevo, aplicable en menos de un mes para su construcción, y la facilidad en términos de la reducción en gastos dada la participación directa de los propietarios constituye un factor notable en este trabajo, pues vieron una respuesta sólida, expedita y accesible a su necesidad de un lugar propio para hacerlo su hogar de una manera planeada, tecnificada y bien sustentada en adecuación a sus valores y gustos.

# CONCLUSIÓN

Todo lo anterior remata en la continuidad de una relación entre profesionista y clientes cuyo propósito de desarrollar una segunda etapa de su casa-habitación sigue en pie y se tiene planeado llevarla a cabo en cuanto la situación de contingencia lo permita.

Se hace patente entonces el cumplimiento profesional de la labor de un arquitecto en atención de sus clientes, seres humanos que requieren orientación, asistencia, y/o el manejo de los recursos técnicos, materiales y humanos para dar lugar a la satisfacción de la necesidad que tienen de espacios específicos en donde puedan desarrollar sus actividades, de la índole que sea, en un refugio que les brinde esas condiciones.

La arquitectura como profesión requiere del compromiso de quienes la ejercen para respetar los cánones, normas, técnicas y valores de su corpus cognitivo que han legado para la humanidad aquellos que lo han desarrollado a lo largo de la historia e incluso prehistoria, pues humanas y humanos siempre han necesitado ese hábitat que les brinde refugio.

# PLANOS

[Arq-01 Arquitectónicos](#)

[Arq-02 Planos de conjunto y cortes](#)

[CM-01 Planos de cimentación](#)

[CN-1 Levantamiento topográfico curvas de nivel](#)

[E-01 planos estructurales](#)

[EN-1 Excavación y nivelación](#)

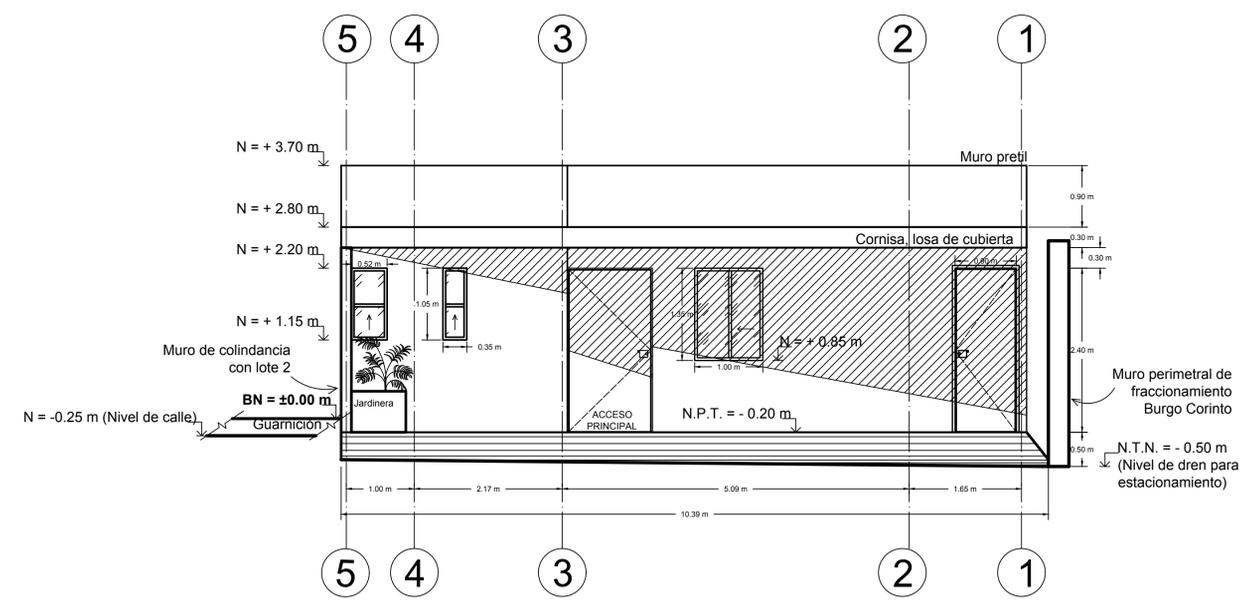
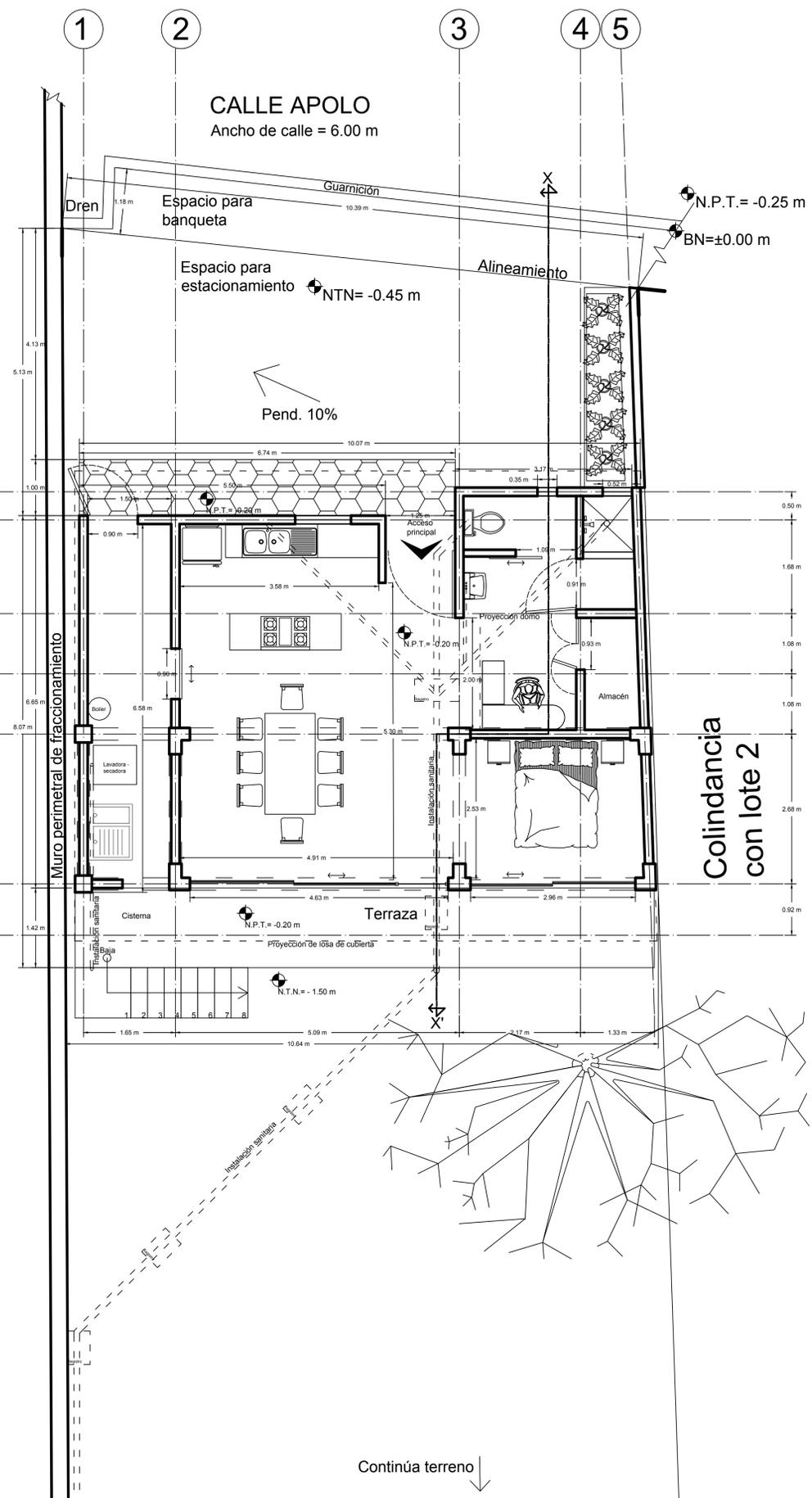
[IE-1 instalación eléctrica](#)

[IH-1 instalación hidráulica](#)

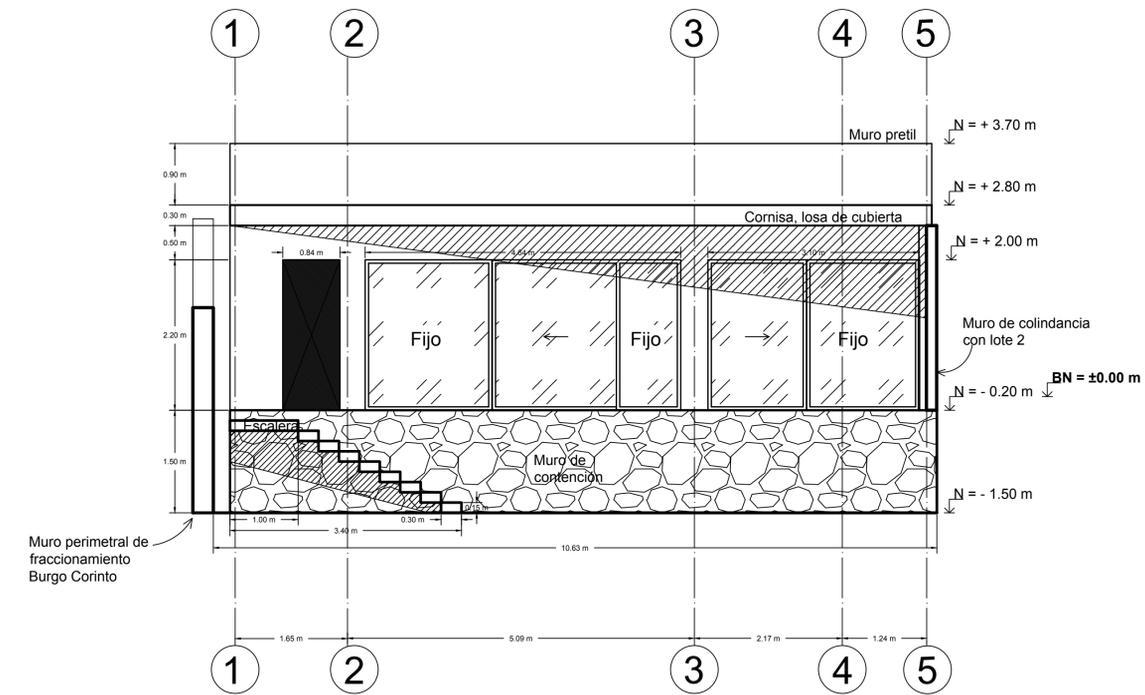
[TP-1 Levantamiento topográfico poligonal](#)

[Memoria de cálculo hidráulica](#)

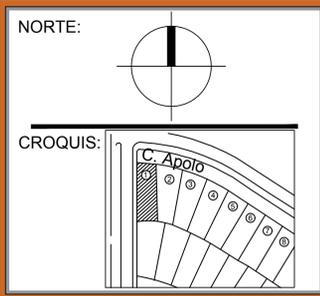
Calle Ezequiel Padilla Norte



Fachada norte  
acceso desde calle apolo



Fachada sur



**Simbología y especificaciones:**  
 B.N. = Banco de nivel  
 N.T.N. = Nivel de terreno natural  
 N.P.T. = Nivel de piso terminado  
 N = Nivel  
 --- Línea punteada = proyecciones de instalaciones hidráulicas, sanitarias, cubierta, dorno, traves, cisterna, elementos a un diferente nivel del de corte de planta (no visibles).  
 INSTALACIÓN HIDRÁULICA:  
 Sistema de dimensiones: ancho = 0.71 m, largo = 6.5 m, alto = 2.10 m, volumen = 9.69 m<sup>3</sup>  
 Depósito elevado de agua: Tiraco de 1.1 m<sup>3</sup>  
 Material de tubería para instalación hidráulica: Tubería de material plástico termofundente marca tubopus.  
 INSTALACIÓN SANITARIA:  
 Material de tubería: PVC sanitario con pendiente >5%.  
 Descarga de aguas residuales de cuarto de lavado: Riego para jardín.  
 Tratamiento: Las aguas residuales del resto de la instalación sanitaria, se canalizan al registro que existe al fondo del terreno que descarga en la planta de tratamiento de aguas residuales propiedad del fraccionamiento burgos bugambilia, por lo que no se incluye fosa séptica en el proyecto.

<b>Áreas:</b>	Almacén = 1.93 m <sup>2</sup>	Baño = 6.20 m <sup>2</sup>	Cisterna = 4.65 m <sup>2</sup>	Cocina = 9.58 m <sup>2</sup>	Sala - comedor = 18.06 m <sup>2</sup>	Cuarto de lavado = 9.52 m <sup>2</sup>	Estudio = 2.90 m <sup>2</sup>	Recámara = 7.95 m <sup>2</sup>	Terraza = 14.20 m <sup>2</sup>	Vestibulaciones = 6.50 m <sup>2</sup>
	ÁREA TOTAL CONSTRUIDA = 92.0 M <sup>2</sup>	ÁREA TOTAL TERRENO = 346.54 M <sup>2</sup>	ZONA HABITACIONAL TIPO H2:							
	COS MÁX. = 0.50	COS = 0.265	CUS MÁX. = 1.0	CUS = 0.265	CAS MÍN. = 0.25	CAS = 0.738	NOTA: Las cotas rigen en dimensiones del proyecto.			

Proyecto:  
**CASA CORINTOS, BURGOS**

Propietarios:  
Martín Hernández e Itzel Murphy

Dirección:  
Fraccionamiento Corinto, Calle Apolo, manzana 1, lote 1

Diseño:  
Arq. Aarón Xelhúa Zúñiga Elizalde

DRO:  
Arq. Juan Antonio Peña Frutis  
Cédula profesional : 6272843  
Registro DRO: T-17/440

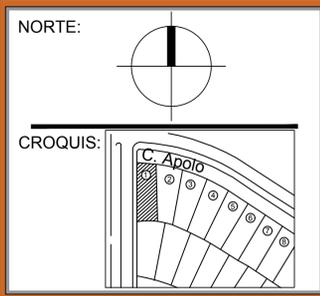
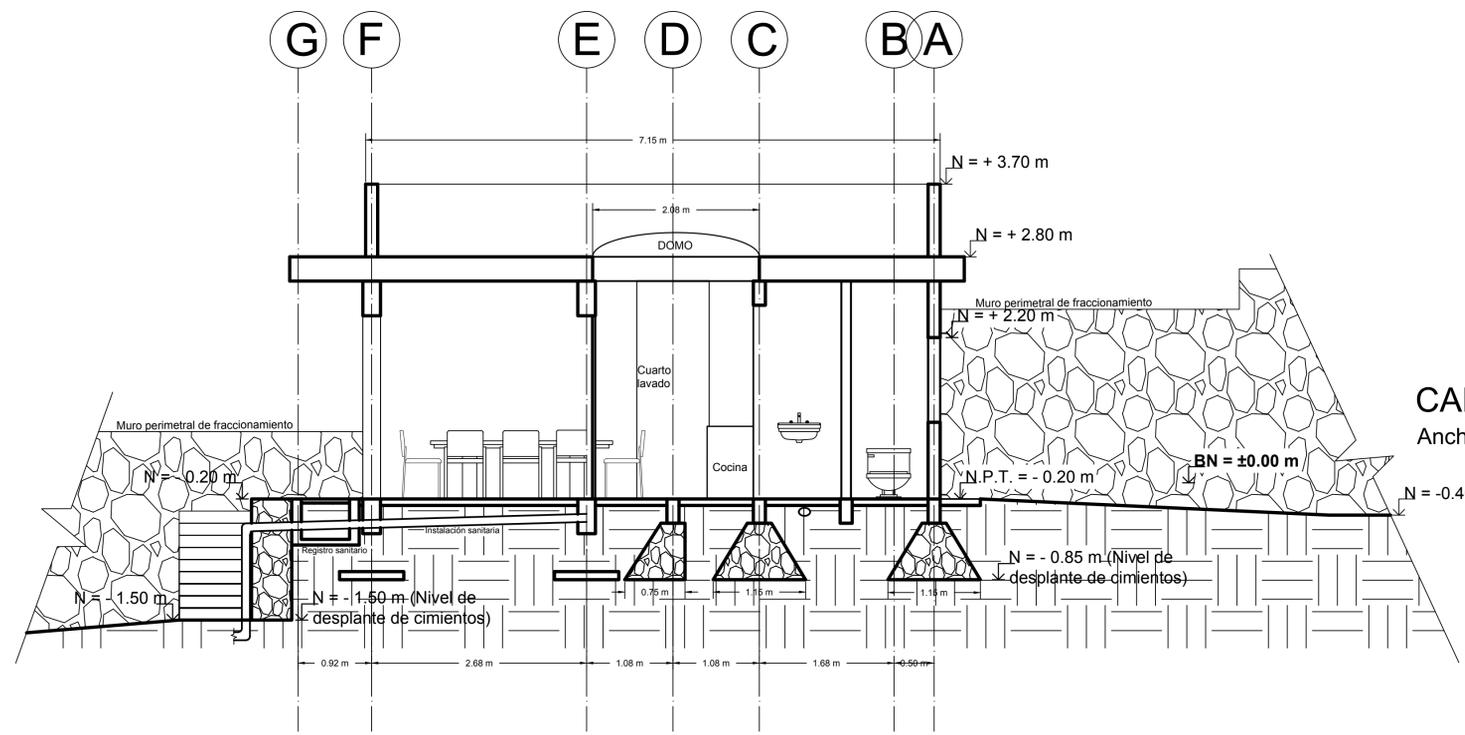
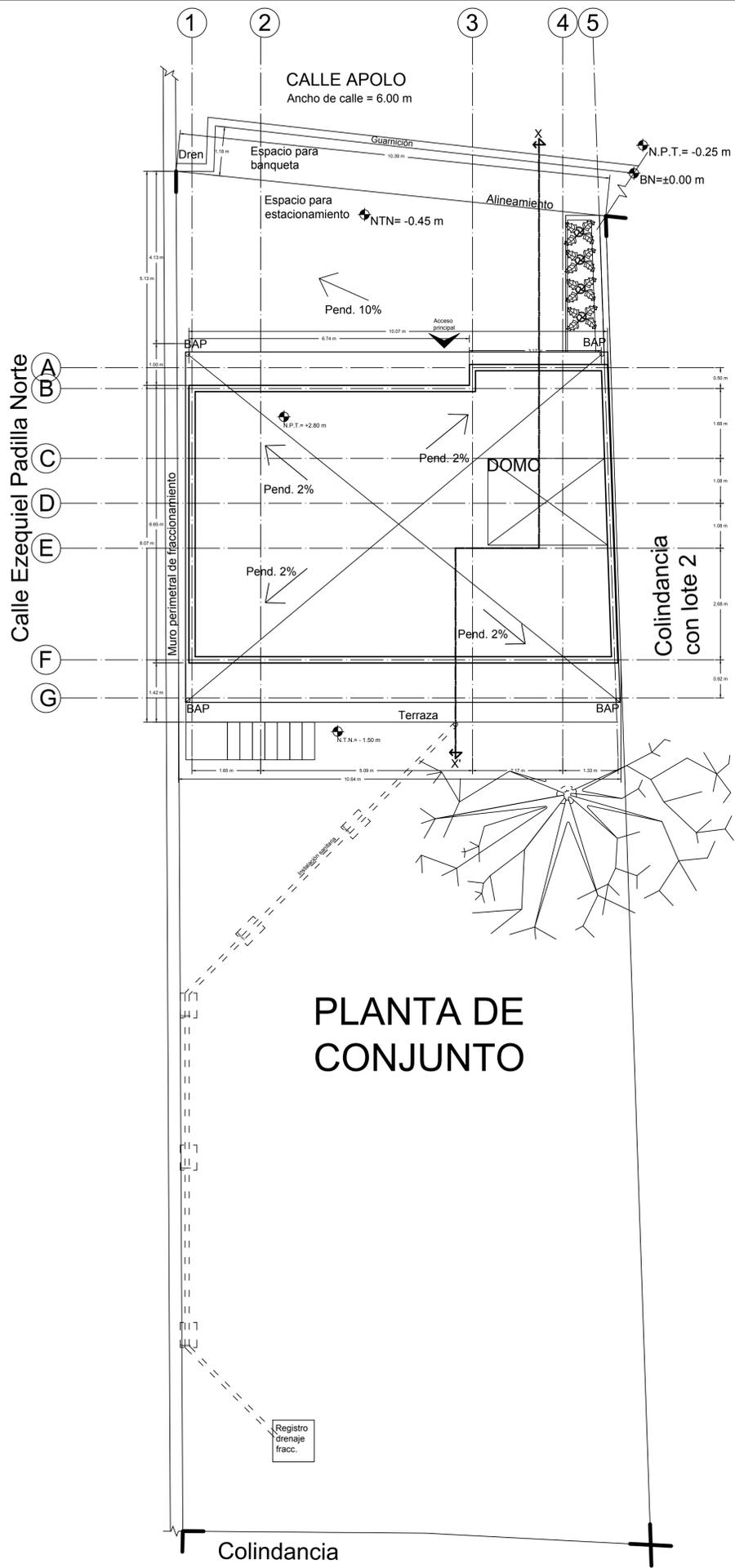
FIRMA

Clave Catastral:  
1500-06-118-001

Fecha:  
Abril-2017

Escala:  
1:50

**ARQ-01**



**Simbología y especificaciones:**

B.N. = Banco de nivel  
 N.T.N. = Nivel de terreno natural  
 N.P.T. = Nivel de piso terminado  
 N = Nivel

— Línea punteada = proyecciones de instalaciones hidráulicas, sanitarias, cubierta, domo, traves, cisterna, elementos a un diferente nivel del de corte de planta (no visibles).

**INSTALACIÓN HIDRÁULICA:**  
 Cisterna de dimensiones: ancho = 0.71 m, largo = 6.5 m, alto = 2.10 m, volumen = 9.69 m<sup>3</sup>  
 Depósito elevado de agua: Tiraco de 1.1 m<sup>3</sup>  
 Material de tubería para instalación hidráulica: Tubería de material plástico termofundente marca tubopus.

**BAP = BAJA AGUA PLUVIAL**  
 Material para tubería de descarga de agua pluvial: Tubería de PVC de 4", descarga a terreno natural.

**Áreas:**

Almacén = 1.93 m <sup>2</sup>	Baño = 6.20 m <sup>2</sup>	Cisterna = 4.65 m <sup>2</sup>	Cocina = 9.58 m <sup>2</sup>	Sala + comedor = 18.06 m <sup>2</sup>	Cuarto de lavado = 9.52 m <sup>2</sup>	Estudio = 2.60 m <sup>2</sup>	Recámara = 7.95 m <sup>2</sup>	Terraza = 14.20 m <sup>2</sup>	Vestibulaciones = 6.50 m <sup>2</sup>
ÁREA TOTAL CONSTRUIDA = 86.50 M <sup>2</sup>					ÁREA TOTAL TERRENO = 346.54 M <sup>2</sup>				
ZONA HABITACIONAL TIPO H2:					COS MÁX. = 0.50 COS = 0.265				
					COS MÍN. = 1.0 CAS = 0.265				
					CAS MÍN. = 0.25 CAS = 0.738				

NOTA: Las cotas rigen en dimensiones del proyecto.

**Proyecto:**  
**CASA CORINTOS, BURGOS**

**Propietarios:**  
 Martín Hernández e Itzel Murphy

**Dirección:**  
 Fraccionamiento Corinto, Calle Apolo, manzana 1, lote 1

**Diseño:**  
 Arq. Aarón Xelhúa Zúñiga Elizalde

**DRO:**  
 Arq. Juan Antonio Peña Frutis  
 Cédula profesional : 6272843  
 Registro DRO: T-17/440

FIRMA

**Clave Catastral:**  
 1500-06-118-001

**Fecha:**  
 Abril-2017

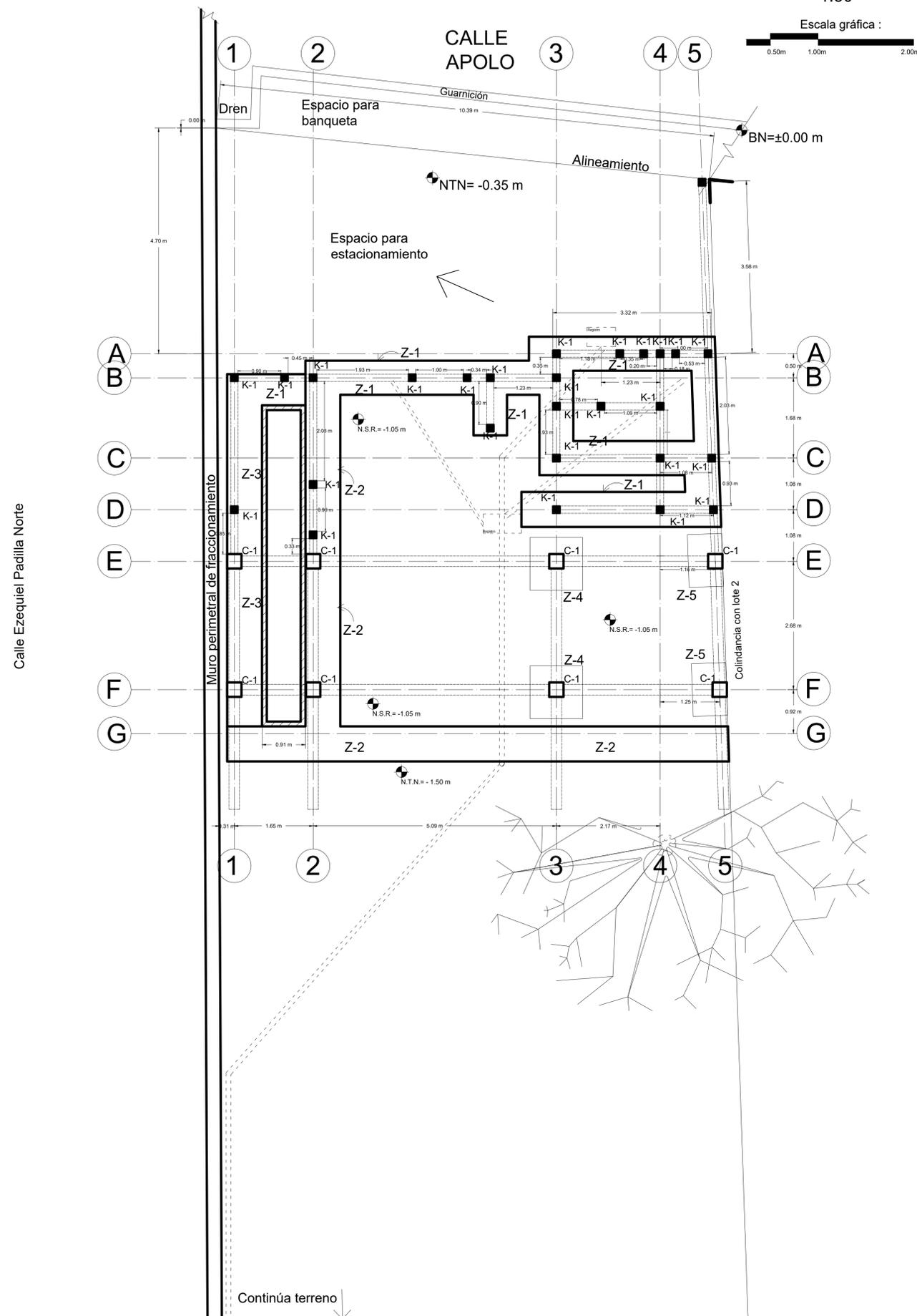
**Escala:**  
 1:50

**ARQ-02**

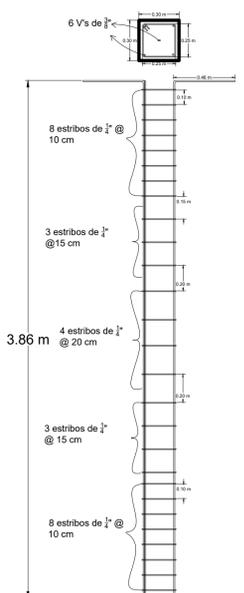
# Planta de cimentación

Escala:  
1:50

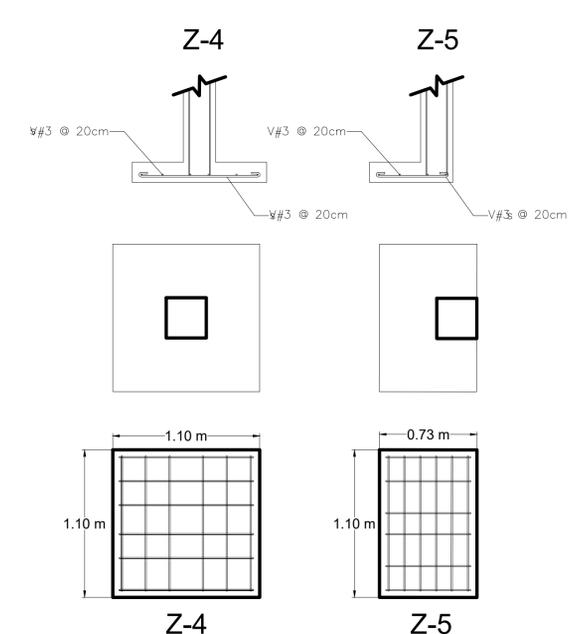
Escala gráfica:  
0.50m 1.00m 2.00m



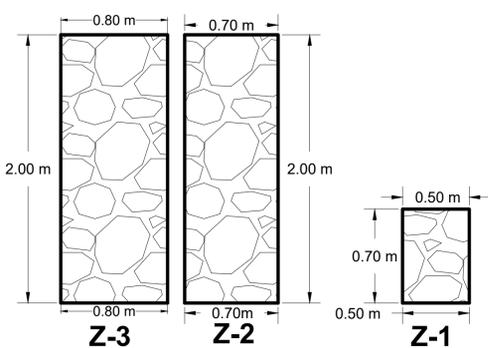
## Columna C-1



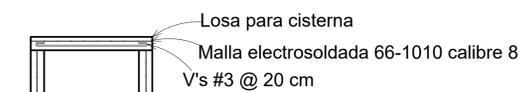
## Zapatas aisladas de concreto armado para marcos rígidos



## Zapatas corridas de piedra para muros de carga



- Castillo K-1**  
Reinforcement for the castles of corrugated steel reinforcement (armex) of high resistance gauge 8 of 12-12-4. Height of 4.30 m from base of masonry to masonry wall precast cover.
- Cadena de desplante Cdd 1**  
Reinforcement for chains of corrugated steel reinforcement (armex) of high resistance gauge 8 of 12-12-4.
- Cadena de cerramiento Cc 1**  
Reinforcement for chains of corrugated steel reinforcement (armex) of high resistance gauge 8 of 12-12-4.



### Corte transversal de cisterna

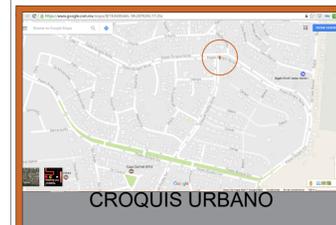
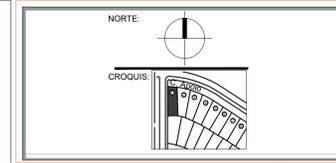
Muros y losas de concreto armado  $f_c=200^{kg/cm^2}$  incluir con los agregados impermeabilizante integral Festegral (4kg por bulto de cemento) antes de agregar el agua y mezclar.

Malla electrosoldada 66-1010 calibre 8

### DETALLES DEL REFUERZO

RESISTENCIAS	CONCRETO $f_c=100^{kg/cm^2}$	CONCRETO $f_c=200^{kg/cm^2}$	CONCRETO $f_c=300^{kg/cm^2}$
1	6	12	18
2	12	24	36
3	18	36	54
4	24	48	72
5	30	60	90
6	36	72	108
7	42	84	126
8	48	96	144
9	54	108	162
10	60	120	180
11	66	132	198
12	72	144	216
13	78	156	234
14	84	168	252
15	90	180	270
16	96	192	288
17	102	204	306
18	108	216	324
19	114	228	342
20	120	240	360
21	126	252	378
22	132	264	396
23	138	276	414
24	144	288	432
25	150	300	450
26	156	312	468
27	162	324	486
28	168	336	504
29	174	348	522
30	180	360	540
31	186	372	558
32	192	384	576
33	198	396	594
34	204	408	612
35	210	420	630
36	216	432	648
37	222	444	666
38	228	456	684
39	234	468	702
40	240	480	720

NOTAS:  
EN UNA SECCION NO DEBE USARSE CON VOLADURA MAS DEL 10% DE LOS REFUERZOS. LAS SECCIONES DE UNION DEBEN ESTAR ENTRE 90 Y 180 CM DE GANCHO. EL DIAMETRO DE LA VARILLA MAS GUESA QUE SE USE NO SE ADMITIRAN ESTRIBOS DE VARILLAS EN UNA SECCION DE SAPATA MAS DEL 10% DE REFUERZO. LOS UNIONES DE TRASLAPES AUMENTARAN 50%.



- ### Especificaciones:
- LA RESISTENCIA DEL TERRENO SE TOMARA DE 30 TON.
  - RESISTENCIA DEL ACERO  $f_y=4800^{kg/cm^2}$ .
  - TAMANO DE AGREGADO GRUESO 3/4".
  - RECURRIMIENTOS LIBRES: 1.5m; CADENAS Y CASTILLOS: 2.5m; TRABES, COLUMNAS Y LOSAS.
  - TODO LOS AMARRES EN CRUCES DE VARILLAS SERAN CON ALAMBRES RECOGIDOS.
  - LOS ANCLAJES Y TRASLAPES DE VARILLAS SERAN 40 DIAM. CON GANCHOS.
  - LACAPA DE COMPRESION TENDRA 5cm DE ESPESOR CON  $f_c=200^{kg/cm^2}$  REFORZADO CON ELECTROMALLA 66-1010.
  - LOS TRASLAPES DE MALLA ELECTROSOLDADA 66-1010, EN FIRMES SERA DE UN CUADRADO MINIMO.
  - BOVEDILLA DE CEMENTO LEISERO 65 x 20 x 12 MARCA DEACERO O SIMILAR VIGUETA DE ALMA ABIERTA DE 6.5m DE LARGO, ARMADURA 14-36 MARCA DEACERO O SIMILAR.
  - TODAS LAS VARILLAS SE COLOCARAN EN UN SOLO LECHO EXCEPTO DONDE SE INDIQUE CLARAMENTE OTRA COSA Y SU DISTANCIA LIBRE SERA COMO MINIMO 2 VECES EL DIAMETRO DEL REFUERZO O EL DIAMETRO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO.
  - LA SEPARACION INDICADA ENTRE VARILLAS ES DE CENTRO A CENTRO.
  - LOS TRASLAPES, GANCHOS, ESCALERAS, ETC. QUE NO LLEVEN ACOLOCACIONES SE AJUSTARAN A LO INDICADO EN LAS TABLAS DE 'DETALLE DE REFUERZO' PARA FIRMES Y LAS VARILLAS SE REMATARAN RECTAS CUANDO NO SE INDIQUE ESCUADRA O GANCHO.
  - LA SEPARACION DE LOS ESTRIBOS VERTICALES SE EMPEZARAN A CONTAR A PARTIR DEL PLANO DEL APYO, COLOCANDOSE EL PRIMERO A LA MITAD DE LA SEPARACION ESPECIFICADA.
  - EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA DISPOSICION, LOS ESTRIBOS SE COLOCARAN DE LA SIGUIENTE FORMA:

- ### NOTAS ADICIONALES
- ANTES DE EMPEZAR LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCION DE LA LOSA ES NECESARIO UBICAR LOS DUCTOS E INSTALACIONES QUE EXISTIRAN, TANTO EN LAS LOSAS COMO EN EL INTERIOR Y EXTERIOR DE LA CONSTRUCCION.
  - NO SE PODRAN HACER MODIFICACIONES AL PROYECTO ESTRUCTURAL SIN LA AUTORIZACION POR ESCRITO DEL DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA.
  - ANTES DE PROCEDER A CONSTRUIR DEBERAN VERIFICARSE DISTANCIAS A EJES Y ELEVACIONES EN PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN OBRA.

Proyecto:  
CASA CORINTOS, BURGOS

Propietarios:  
Martín Hernández e Itzel Murphy

Dirección:  
Fraccionamiento Corinto, Calle Apolo, manzana 1, lote 1

Diseño:  
Arq. Aarón Xelhua Zúñiga Elizalde

DRO:  
Arq. Juan Antonio Peña Frutis

Cédula profesional: 6272843  
Registro DRO: T-17/440

FIRMA

Clave Catastral:  
1500-06-118-001

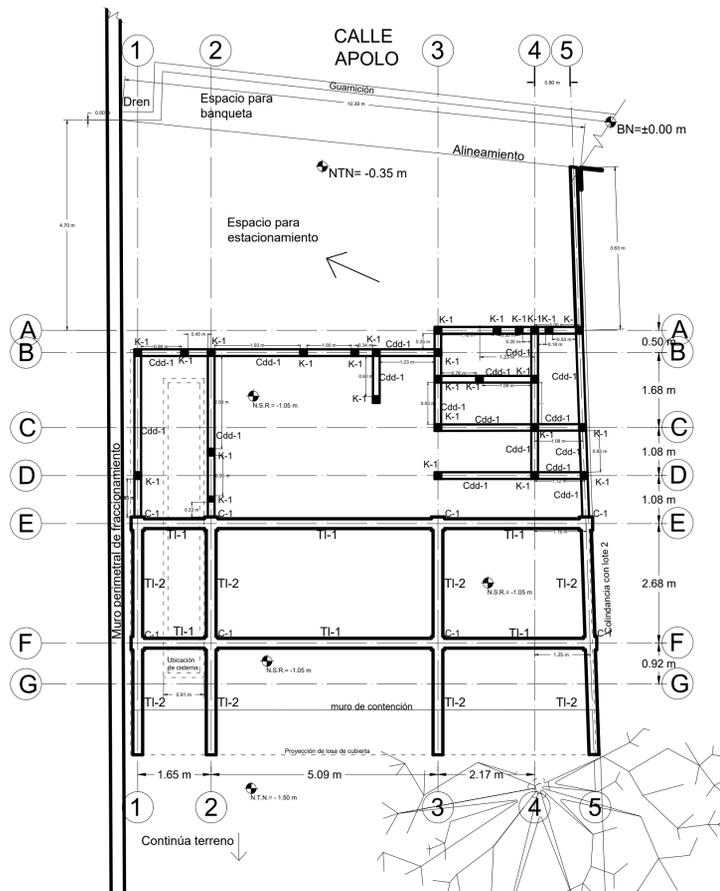
Fecha:  
Abril-2017

Plano de cimentación  
**CM-01**  
Escala gráfica (plantas):  
0.50m 1.00m 2.00m

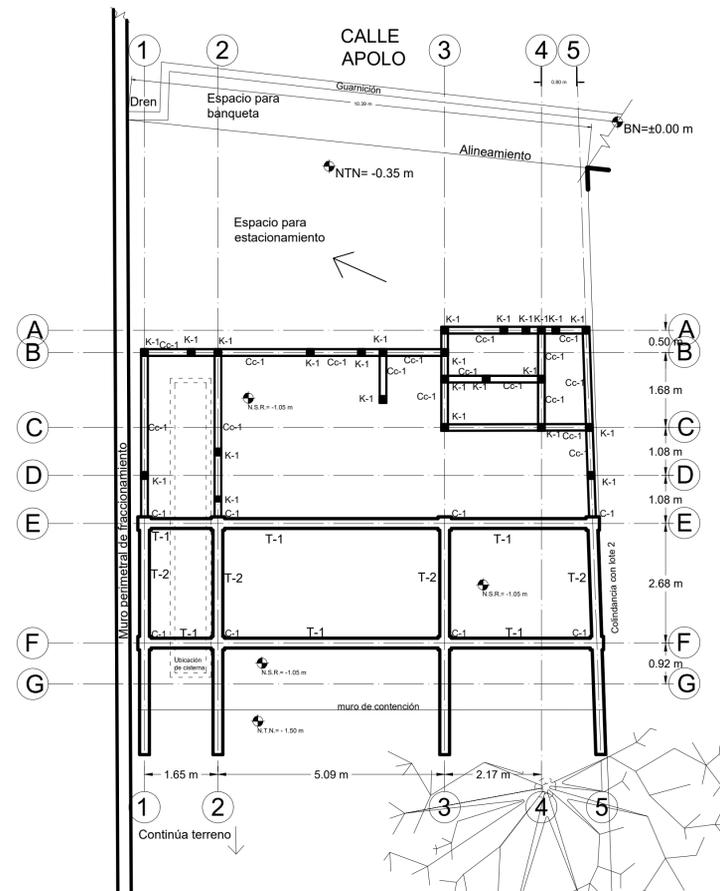
RESISTENCIAS		PROPORCIONAMIENTO DEL CONCRETO HECHO EN OBRA			
ELEMENTO	$f_c=kg/cm^2$	CONCRETO $f_c=250^{kg/cm^2}$	$f_c=200^{kg/cm^2}$	$f_c=150^{kg/cm^2}$	$f_c=100^{kg/cm^2}$
ZAPATAS	200 Y 250	1	1	1	1
TRABES Y COLUMNAS:					
CEMENTO		1	1	1	1
ARENA:					
BOTES 18Lts		3 3/4	4 1/4	5 1/4	6
GRAVA 3/4"		5 1/2	6	7 1/2	8
BOTES 18Lts		1 1/4	1 1/2	1 3/4	2
AGUA					
FIRMES Y PLANTILLAS:	100				



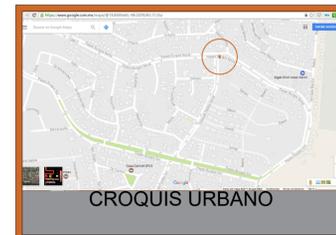
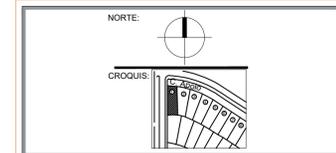
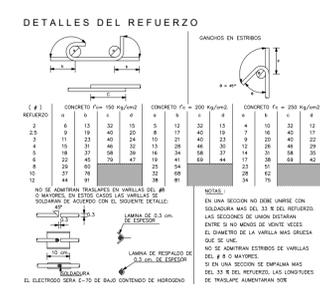
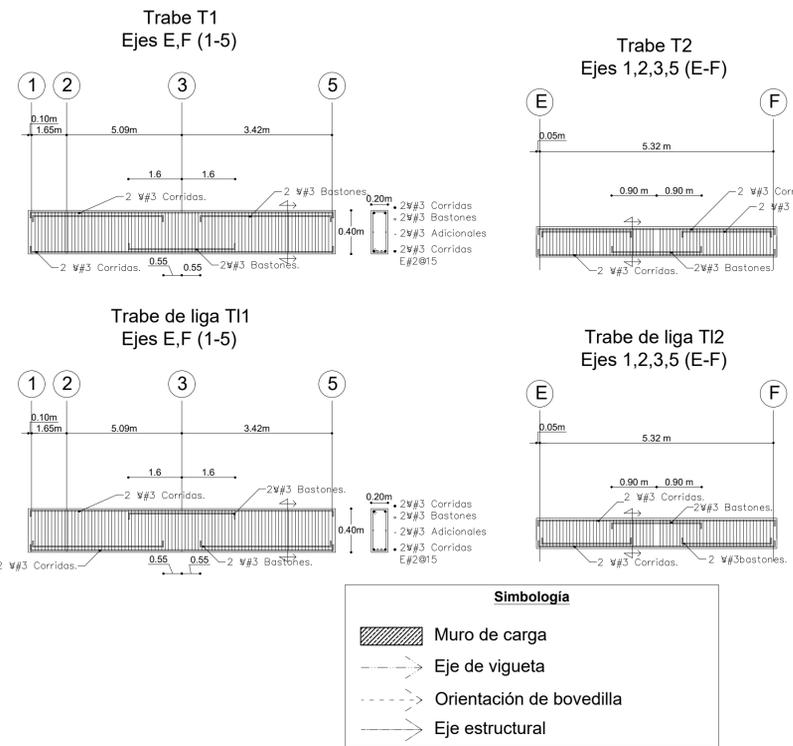
### Planta estructura de desplante



### Planta estructura de cerramiento



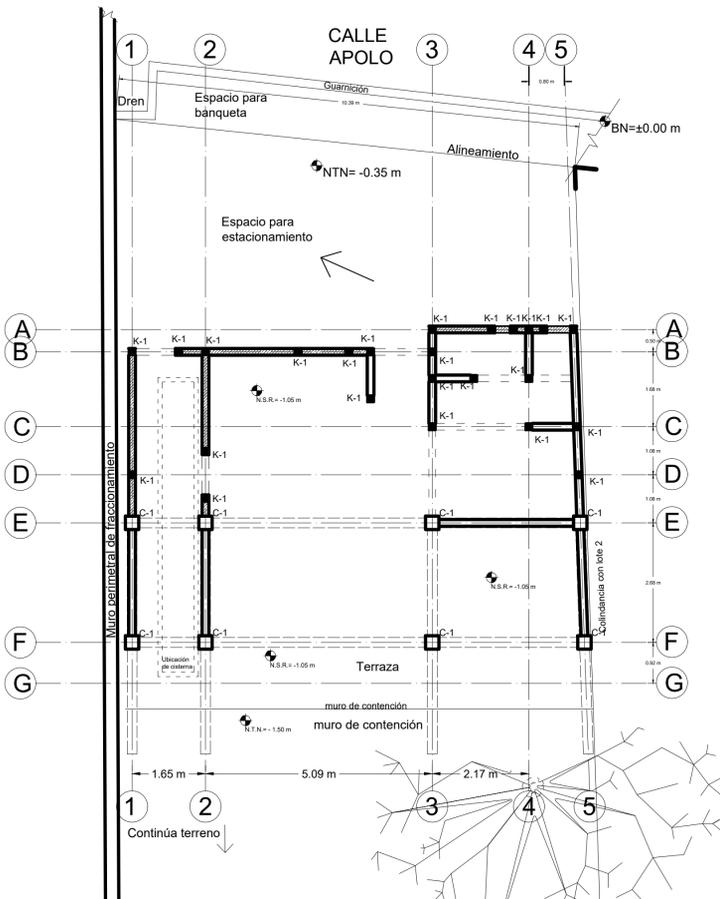
RESISTENCIAS		PROPORCIONAMIENTO DEL CONCRETO HECHO EN OBRA				
ELEMENTO	f <sub>c</sub> =kg/cm <sup>2</sup>	CONCRETO f <sub>c</sub> =250kg/cm <sup>2</sup>	f <sub>c</sub> =200kg/cm <sup>2</sup>	f <sub>c</sub> =150kg/cm <sup>2</sup>	f <sub>c</sub> =100kg/cm <sup>2</sup>	
ZAPATAS TRABES Y COLUMNAS.	200 Y 250					
CADENAS Y CASTILLOS.	150	3 3/4	4 1/4	5 1/4	6	
FIRMES Y PLANILLAS.	100	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2	



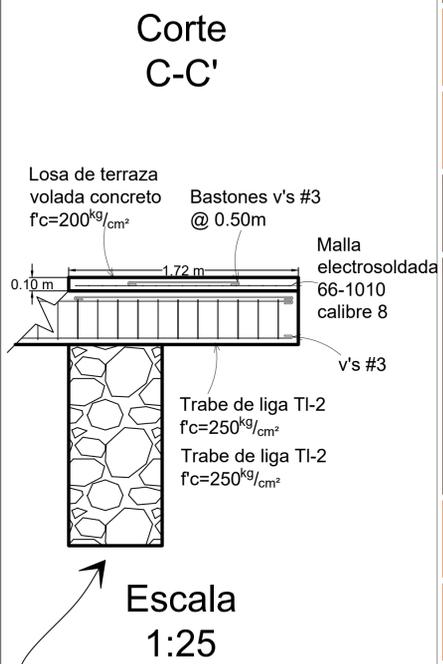
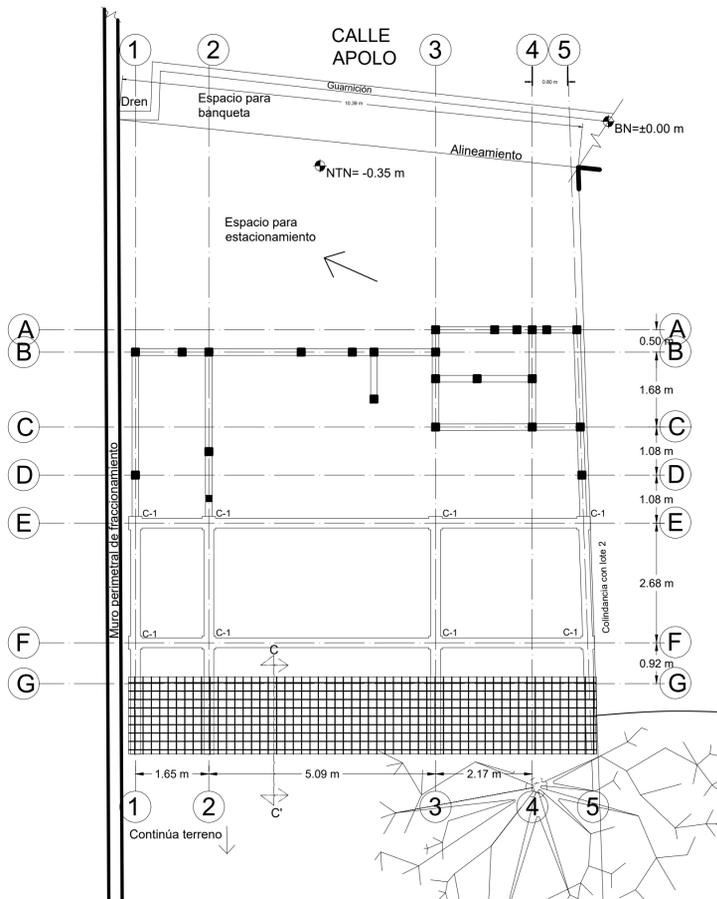
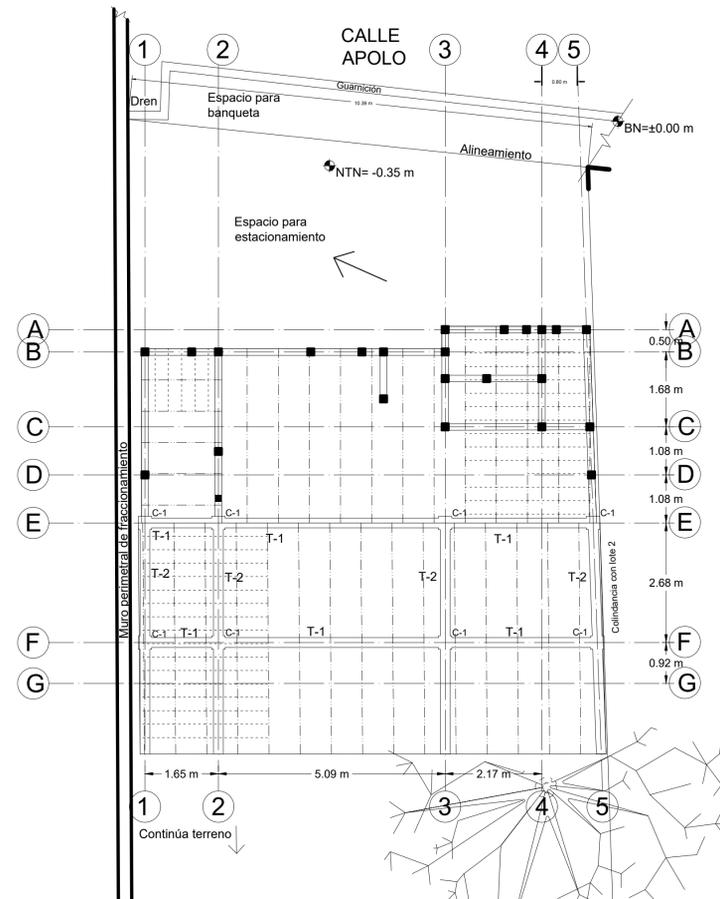
- Especificaciones:**
- LA RESISTENCIA DEL TERRENO SE TOMARA DE 30 TON
  - RESISTENCIA DEL ACERO fy=400kg/cm<sup>2</sup>
  - TAMANO DE AGREGADO GRUESO 3/4"
  - RECURBIMIENTOS LIBRES: 1.5cm CADENAS Y CASTILLOS
  - RECURBIMIENTOS EN CRUCES DE VARILLAS SERAN CON ALAMBRE RECORRIDO
  - LOS ANCHOS Y TRASLAPES DE VARILLAS SERAN 40 DIAMETRO
  - LA CAPA DE COMPRESION TENDRA 5cm DE ESPESOR CON f<sub>c</sub>=200kg/cm<sup>2</sup> REFORZADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 66-1010
  - EN FIRMES SERA DE UN CUADRO MINIMO
  - BOVEDILLA DE CEMENTO LISERO 65 x 20 x 12 MARCA DEACERO O SIMILAR
  - VIQUETA DE ALMA ABIERTA DE 6.5m DE LARGO, ARMADURA 14-38 MARCA DEACERO O SIMILAR
  - TODAS LAS VARILLAS SE COLOCARAN EN UN SOLO LECHO EXCEPTO DONDE SE INDIQUE CLARAMENTE OTRA COSA Y SU DISTANCIA LIBRE SERA COMO MINIMO 2 VECES EL DIAMETRO DE REFUERZO O EL DIAMETRO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO
  - LA SEPARACION INDICADA ENTRE VARILLAS ES DE CENTRO A CENTRO
  - LOS TRASLAPES, GANCHOS, ESCALARIAS, ETC QUE NO LLEVEN ADOPTACIONES SE AJUSTARAN A LO INDICADO EN LAS TABLAS DE "DETALLE DE REFUERZO" PARA FUNDACIONES
  - LA SEPARACION DE LOS ESTRIBOS VERTICALES SE EMPEZARAN A CONTAR A PARTIR DEL PLANO DEL APOYO, COLOCANDOSE EL PRIMERO A LA MITAD DE LA SEPARACION ESPECIFICADA
  - EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA DISPOSICION, LOS ESTRIBOS SE COLOCARAN DE LA SIGUIENTE FORMA

- NOTAS ADICIONALES**
- ANTES DE EMPEZAR LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCION DE LA LOSA ES NECESARIO UBICAR LOS DUCTOS E INSTALACIONES QUE EXISTIRAN, TANTO EN LAS LOSAS COMO EN EL INTERIOR Y EXTERIOR DE LA CONSTRUCCION
  - NO SE PODRAN HACER MODIFICACIONES AL PROYECTO ESTRUCTURAL, SIN LA AUTORIZACION POR ESCRITO DEL DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA
  - ANTES DE PROCEDER A CONSTRUIR DEBERAN VERIFICARSE DISTANCIAS A EJES Y ELEVACIONES EN PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN OBRA.

### Planta de muros



### Planta de losa de cubierta



Proyecto: CASA CORINTOS, BURGOS

Propietarios: Martín Hernández e Itzel Murphy

Dirección: Fraccionamiento Corinto, Calle Apolo, manzana 1, lote 1

Diseño: Arq. Aarón Xelhua Zúñiga Elizalde

DRO: Arq. Juan Antonio Peña Frutis  
Cédula profesional: 6272843  
Registro DRO: T-17/440

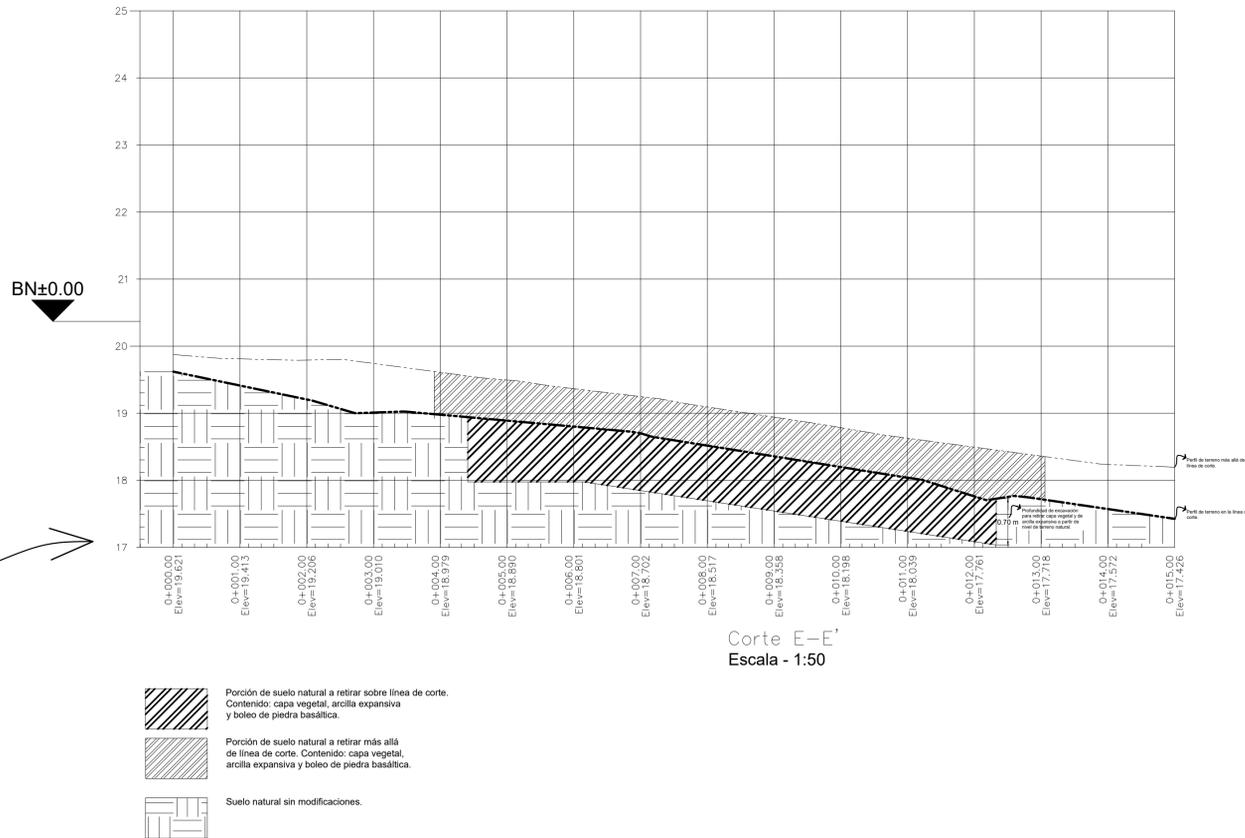
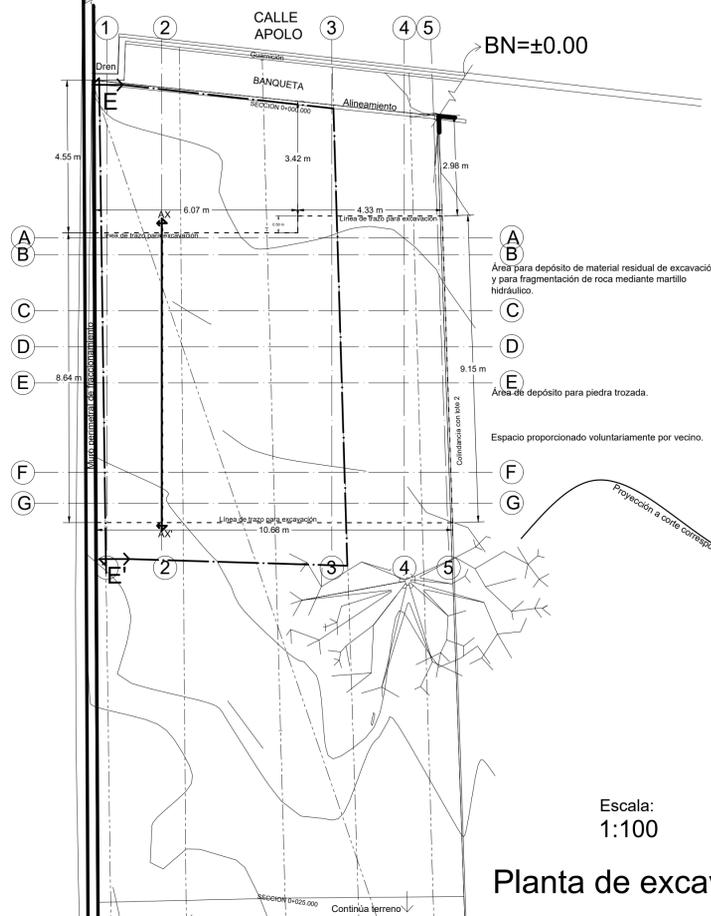
FIRMA

Clave Catastral: 1500-06-118-001

Fecha: Abril-2017

Escala plantas: 1:75

Planos estructurales  
**E-01**  
Escala gráfica (plantas):  
0.50m 1.00m 2.00m



Corte longitudinal de perfil del terreno. Se observan las capas a retirar del suelo natural por su contenido vegetal y de arcilla no apta para cimentar sobre ella. La profundidad de la sustracción de terreno será de 0.75cm a partir de la superficie del suelo natural. La excavación se ejecutará mediante retroexcavadora, la cual también será utilizada para trozar la roca extraída de la capa de suelo retirada con el fin de proveer de material petreo para la cimentación a base del mamposteo de este.

NORTE:

CROQUIS URBANO

**Simbología y especificaciones:**

B.N. = Banco de nivel  
 N.T.N. = Nivel de terreno natural  
 N.P.T. = Nivel de piso terminado  
 N = Nivel

--- Línea de trazo para área de excavación y nivelaciones.  
 - - - Línea de corte.

Las cotas rigen al dibujo.

**Áreas:**

Almacén = 1.93 m <sup>2</sup>	ÁREA TOTAL CUBIERTA = 86.50 M <sup>2</sup>
Baño = 6.20 m <sup>2</sup>	ÁREA TOTAL CONSTRUIDA = 92.0 M <sup>2</sup>
Cisterna = 4.65 m <sup>2</sup>	ÁREA TOTAL TERRENO = 346.54 M <sup>2</sup>
Cocina = 9.58 m <sup>2</sup>	ZONA HABITACIONAL TIPO H2:
Sala - comedor = 18.06 m <sup>2</sup>	COS MÁX. = 0.50 COS = 0.265
Cuarto de lavado = 9.52 m <sup>2</sup>	COS MÁX. = 1.0 COS = 0.265
Estudio = 2.80 m <sup>2</sup>	COS MIN. = 0.25 CAS = 0.738
Recámara = 7.85 m <sup>2</sup>	
Terraza = 14.20 m <sup>2</sup>	
Vestibulaciones = 6.50 m <sup>2</sup>	

NOTA: Las cotas rigen en dimensiones del proyecto.

Proyecto: CASA CORINTOS, BURGOS

Propietarios: Martín Hernández e Itzel Murphy

Dirección: Fraccionamiento Corinto, Calle Apolo, manzana 1, lote 1

Diseño: Arq. Aarón Xelhua Zúñiga Elizalde

DRO: Arq. Juan Antonio Peña Frutis  
 Cédula profesional : 6272843  
 Registro DRO: T-17/440

FIRMA

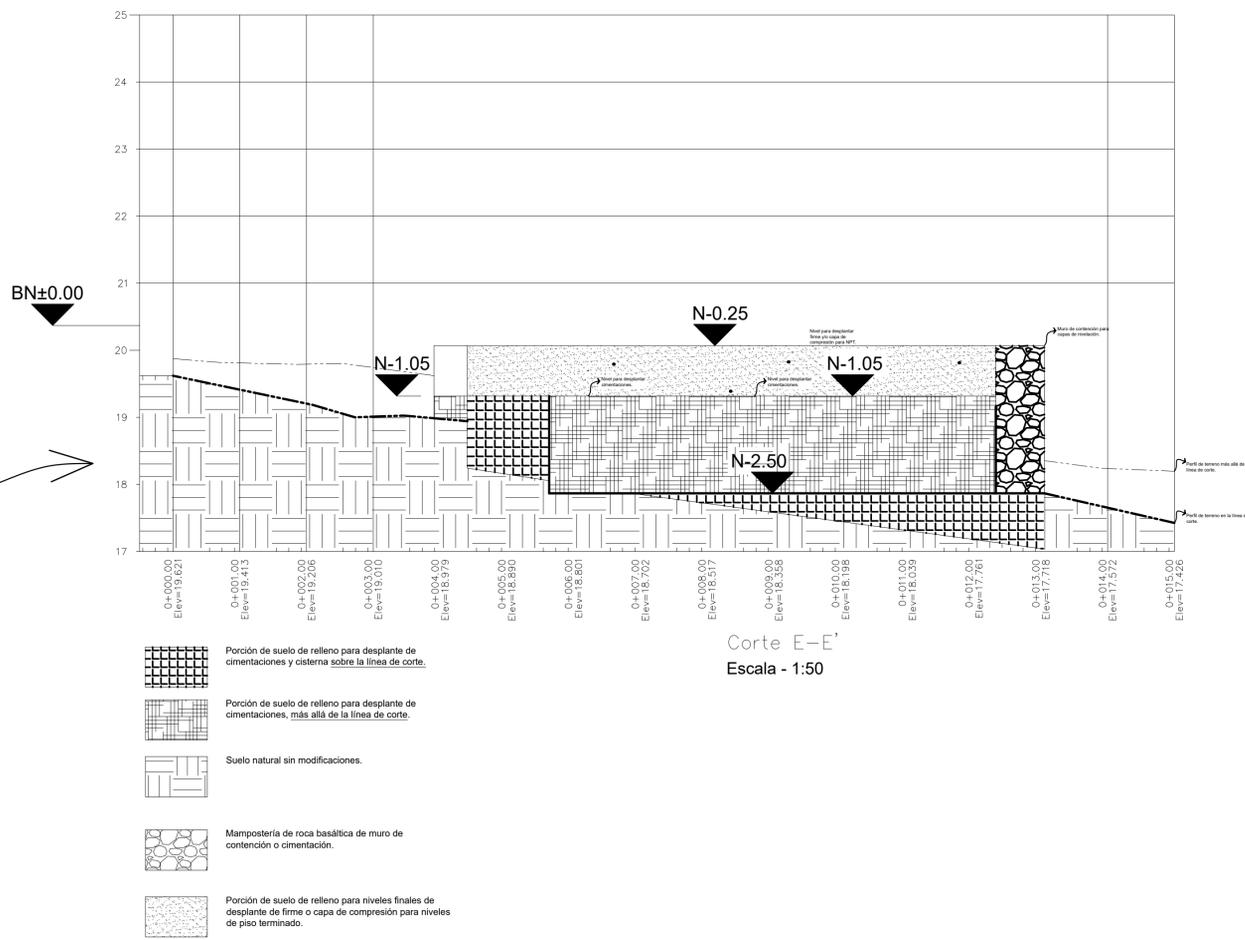
Clave Catastral: 1500-06-118-001

Fecha: Abril-2017

Escala: Plantas - 1:100  
 Cortes - 1:50

Nombre de plano: Excavación y Nivelación

# EN - 01

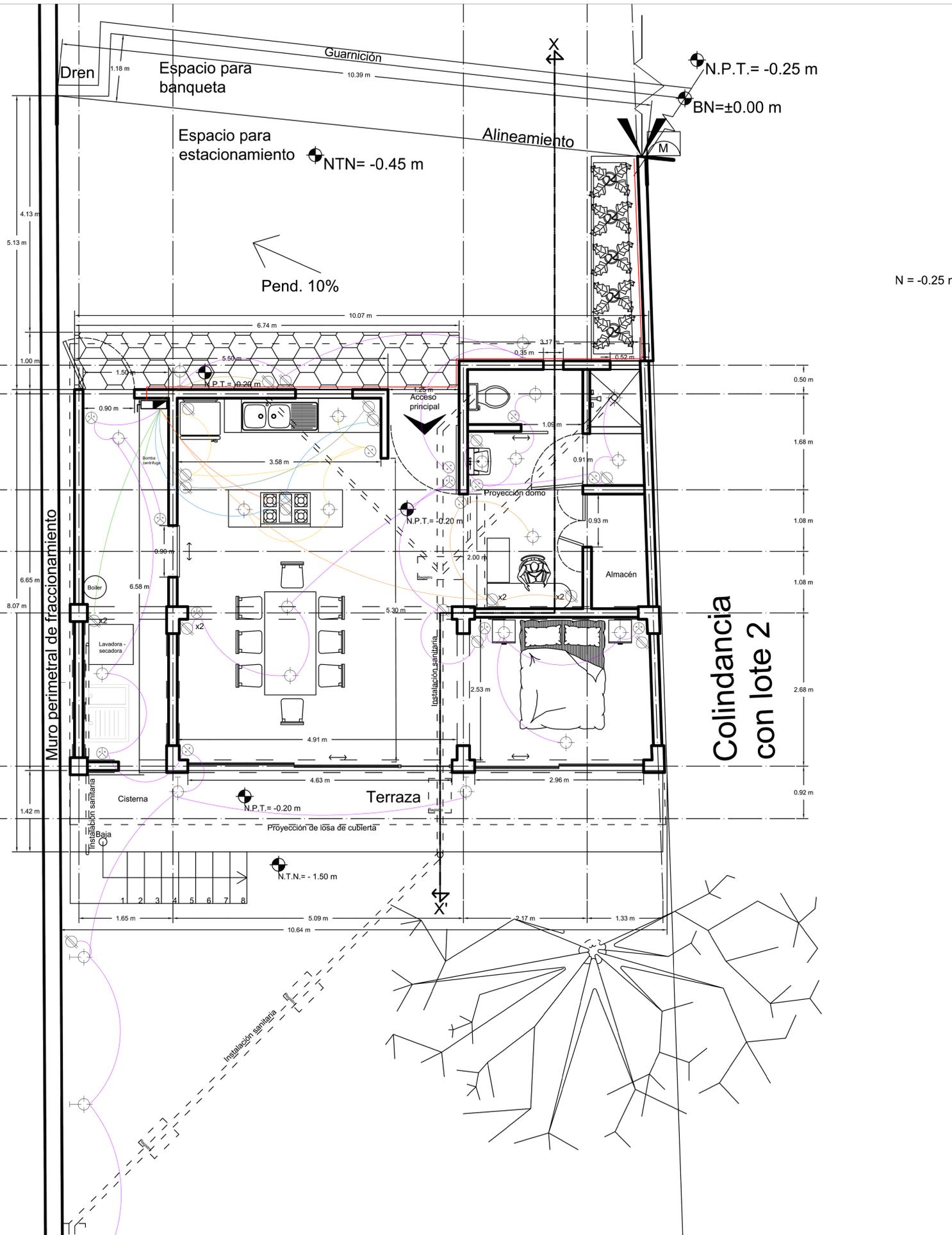


Corte longitudinal de perfil del terreno. Se observan las capas de material de relleno con sus respectivos niveles en dos etapas: La primera etapa es la nivelación para el desplante de cimentaciones. La segunda etapa es para el desplante de firmes o capas de compresión para los niveles de piso terminado.

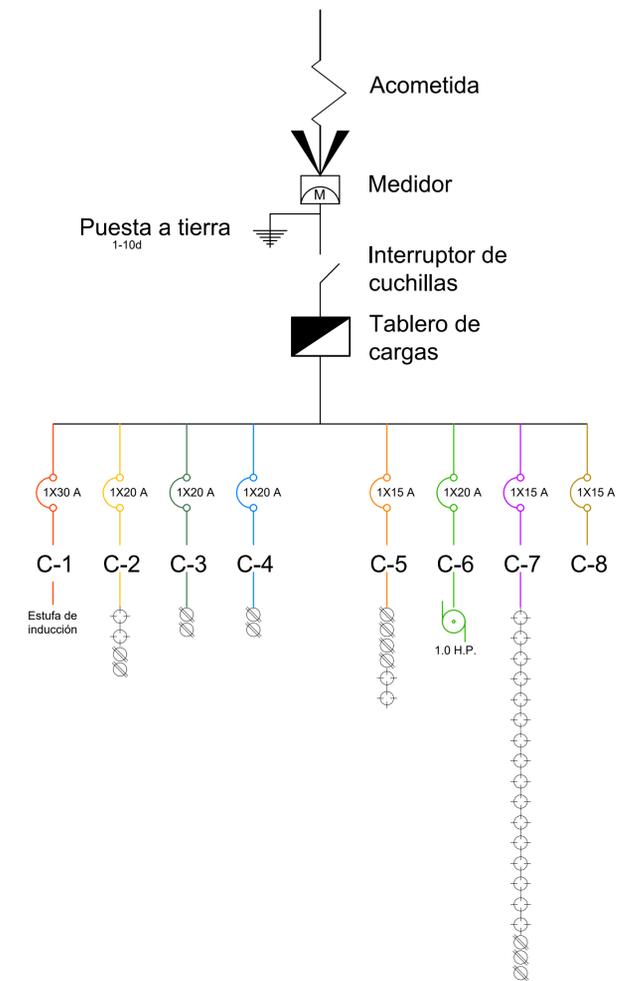
Material de relleno: Mezcla de tierra conocida como tepetate y arena en proporción de 2:1

Calle Ezequiel Padilla Norte

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G



### Diagrama unifilar



**Simbología y especificaciones:**

LUMINARIA DE CENTRO	⊕	Notas: todos los cables serán de cobre y aislamiento THW.
LUMINARIA ARBOTANTE	⊖	Todas las líneas serán instaladas tras falso plafón dentro de tubería conduit, excepto la que va del medidor al interruptor de cuchillas que correrá por la parte superior del muro dentro de tubo conduit.
CONTACTO	⊗	
APAGADOR SENCILLO	⊙	
APAGADOR DE ESCALERA	⊕	
ACOMETIDA	⊖	
INTERRUPTOR DE FUSIBLES	⊗	
CENTRO DE CARGAS - QOS MARCA DOQUARE	⊕	
LÍNEA CIRCUITO 1	—	CAL 10 - THW
LÍNEA CIRCUITO 2	—	CAL 12 - THW
LÍNEA CIRCUITO 3	—	CAL 12 - THW
LÍNEA CIRCUITO 4	—	CAL 12 - THW
LÍNEA CIRCUITO 5	—	CAL 14 - THW
LÍNEA CIRCUITO 6	—	CAL 10 - THW
LÍNEA CIRCUITO 7	—	CAL 14 - THW
LÍNEA CIRCUITO 8	—	CAL 12 - THW
LÍNEA ACOMETIDA - INTERRUPTOR	—	CAL 1 THW

**Áreas:**

Almacén = 1.93 m <sup>2</sup>	ÁREA TOTAL CUBIERTA = 86.50 M <sup>2</sup>
Baño = 6.20 m <sup>2</sup>	ÁREA TOTAL CONSTRUIDA = 92.0 M <sup>2</sup>
Cisterna = 4.65 m <sup>2</sup>	ÁREA TOTAL TERRENO = 346.54 M <sup>2</sup>
Cocina = 9.56 m <sup>2</sup>	ZONA HABITACIONAL TIPO H2
Sala - comedor = 18.06 m <sup>2</sup>	COS MÁX. = 0.50 COS = 0.265
Cuarto de lavado = 9.52 m <sup>2</sup>	CUS MÁX. = 1.0 CUS = 0.265
Estudio = 2.60 m <sup>2</sup>	CAS MIN. = 0.25 CAS = 0.735
Recámara = 7.05 m <sup>2</sup>	
Terraza = 14.20 m <sup>2</sup>	
Vestibulaciones = 6.50 m <sup>2</sup>	NOTA: Las colas rigen en dimensiones del proyecto.

Proyecto:  
**CASA CORINTOS, BURGOS**

Propietarios:  
**Martín Hernández e Itzel Murphy**

Dirección:  
**Fraccionamiento Corinto, Calle Apolo, manzana 1, lote 1**

Diseño:  
**Arq. Aarón Xelhua Zúñiga Elizalde**

DRO:  
**Arq. Juan Antonio Peña Frutis**

Cédula profesional : **6272843**  
Registro DRO: **T-17/440**

FIRMA

Clave Catastral:  
**1500-06-118-001**

Fecha:  
**Abril-2017**

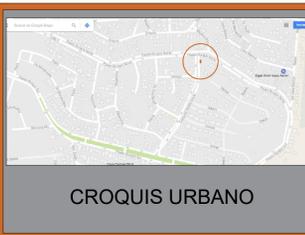
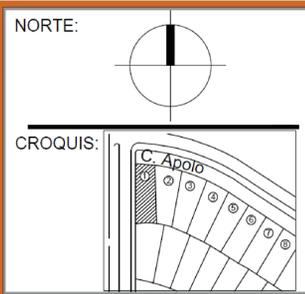
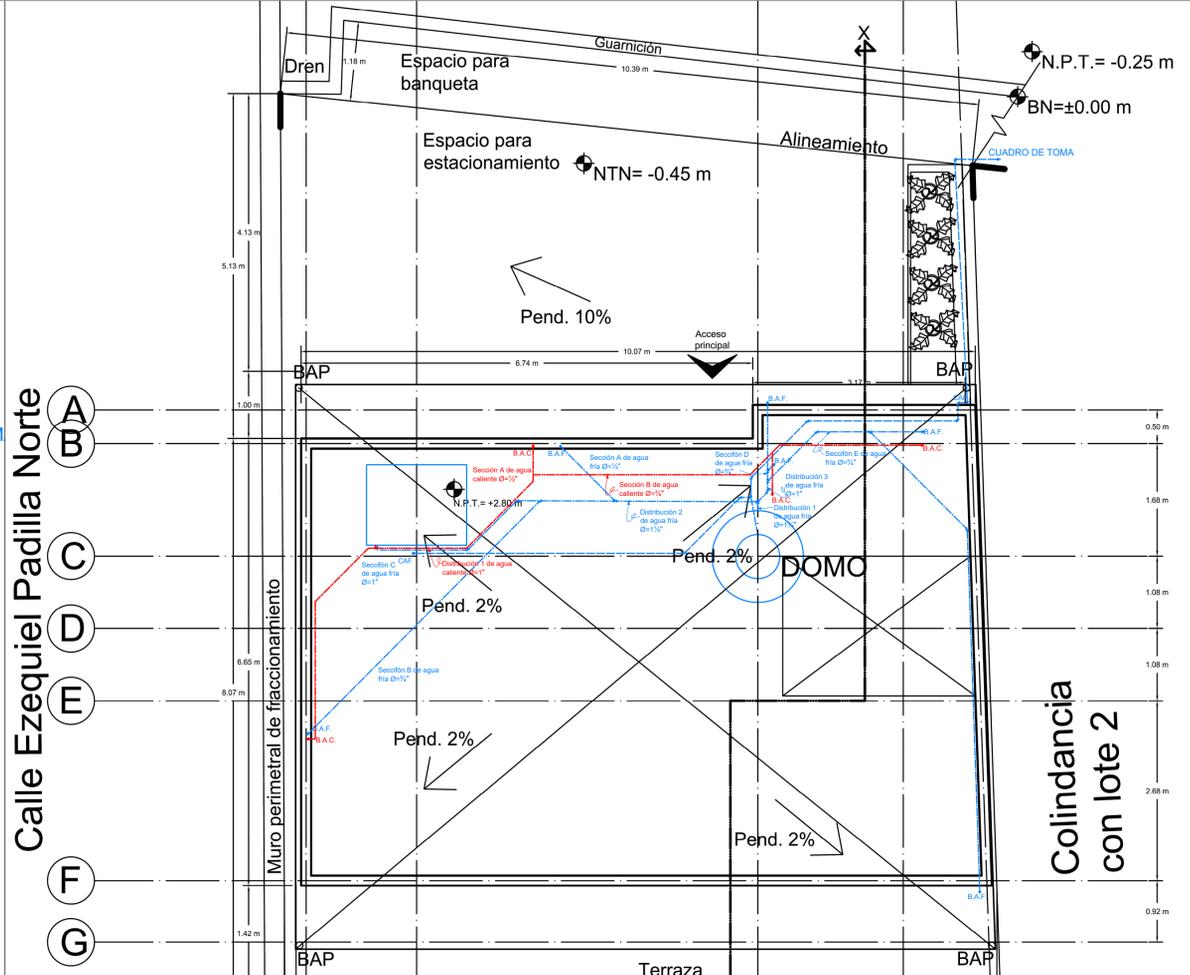
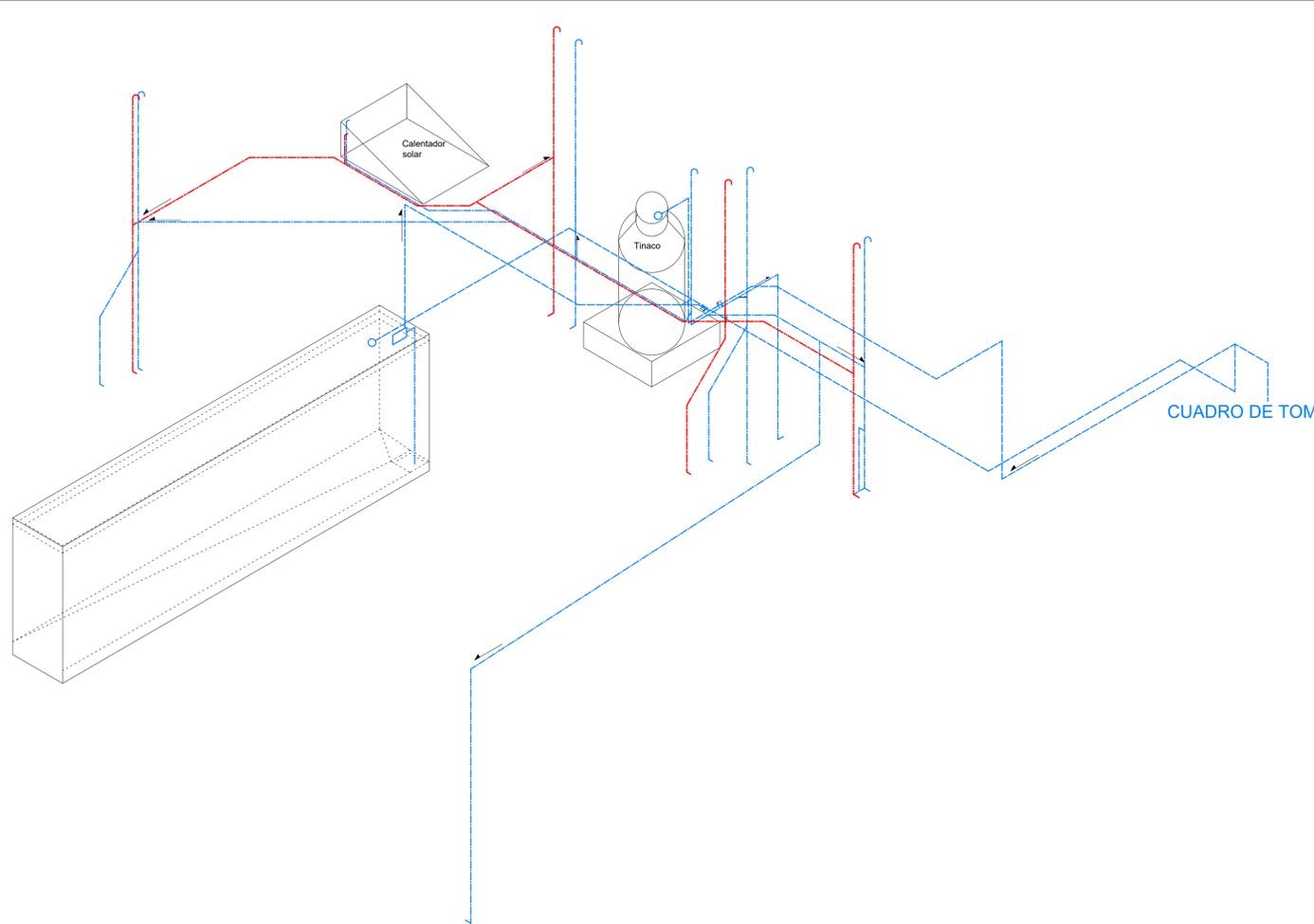
Escala:  
**1:75**

Nombre de plano: **Instalación eléctrica**

**IE - 01**

**TABLA DE CARGAS, INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS Y CALIBRES PARA CABLES**

ÁREA	APARATO	Cant	Consumo por unidad (W)	Voltaje (V)	Consumo total (W)	ID Circuito	Consumo por circuito (W)	Amperaje (A)	Interruptor Termomagnético	Calibre cableado
Cocina	Estufa de inducción	1	2800	127	2800	1	2800	25.83622	1x30A	THW - 10
Cocina	Refrigerador	1	230	127	230	2	2040	18.82353	1x20A	THW - 12
Cocina	Microondas	1	1800	127	1800	2				
Cocina	Licudadora	1	600	127	600	3	2100	19.37718	1x20A	THW - 12
Cocina	Horno eléctrico	1	1500	127	1500	3				
Cocina	Cafetera	1	1025	127	1025	4	2125	19.60784	1x20A	THW - 12
Cocina	Tubo	1	1100	127	1100	4				
Cocina	Luminaria	3	5	127	15	2				
Estudio	Computadora	3	220	127	660					
Estudio	Lámparas foto	10	40	127	400	5	1070	9.873126	1x15A	THW - 14
Estudio	Luminaria	2	5	127	10					
Cuarto de lavado	Bomba	1	372.85	127	372.85		2368.55	21.85513	1x30A	THW - 10
Cuarto de lavado	Lavadora/Secadora	1	1250	127	1250	6				
Cuarto de lavado	Hidroneumático	1	745.7	127	745.7					
Cuarto de lavado	Luminaria	2	5	127	10	7				
Baño	Luminarias	5	3	127	15	7				
Recámara	Luminaria	3	5	127	15	7				
Comedor	Luminaria	1	5	127	5	7				
Comedor	Luminaria	1	5	127	5	7				
Comedor	Luminaria	1	220	127	220	7				
Estacionamiento	Automóvil eléctrico	1	700	100	700	8			1x15A	THW - 12
Área verde	Luminarias	5	7	127	35	7	750	6.920435	1x15A	THW - 14



**Simbología y especificaciones:**  
 B.N. = Banco de nivel  
 N.T.N. = Nivel de terreno natural  
 N.P.T. = Nivel de piso terminado  
 N = Nivel  
 B.A.F. = Bajada de agua fría  
 B.A.C. = Bajada de agua caliente  
 C.A.F. = Columna de agua fría  
 C.A.C. = Columna de agua caliente  
 S.A.F. = Sube agua fría

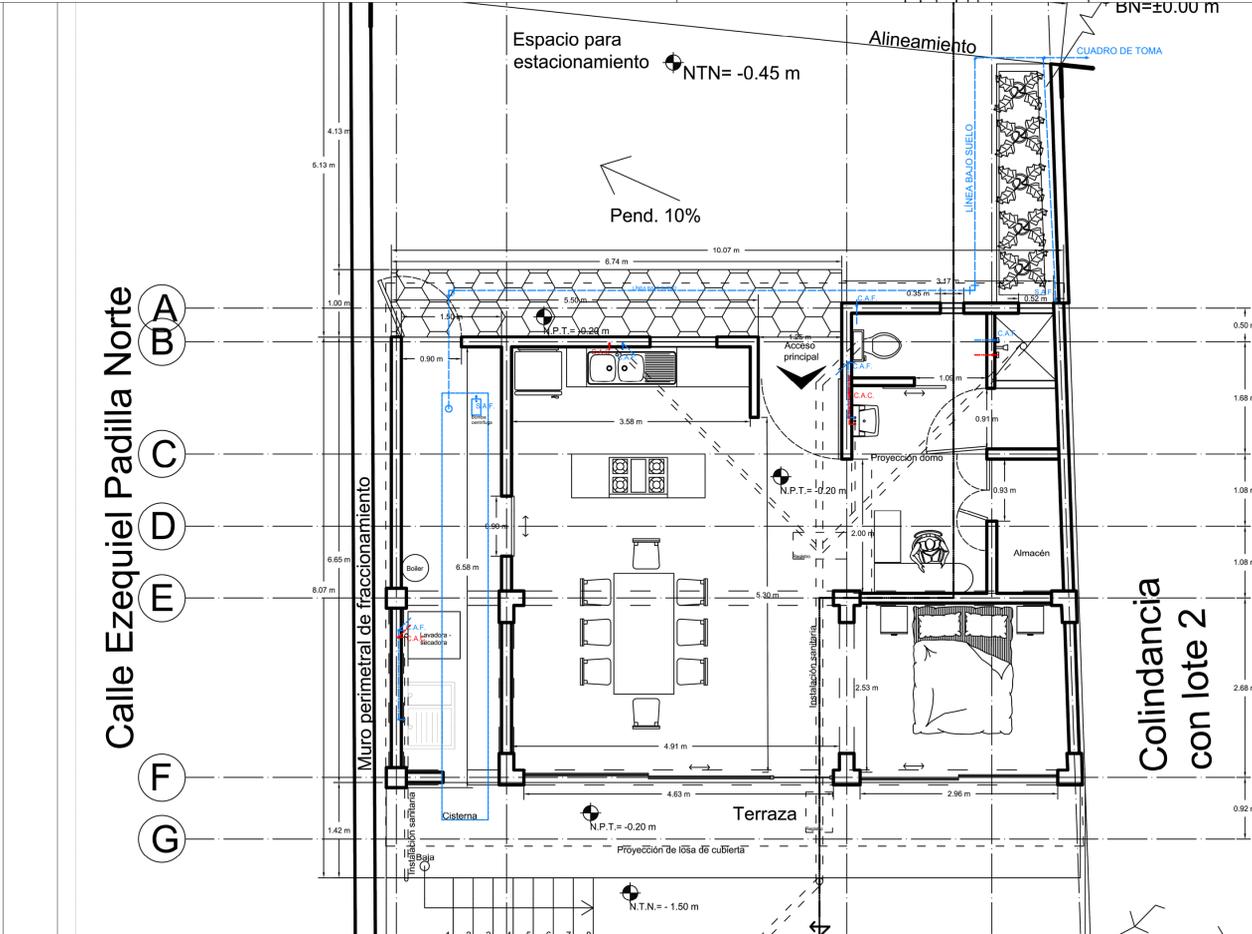
— Línea de agua proveniente de red municipal.  
 — Línea de agua fría  
 — Línea de agua caliente

Toda la instalación será ejecutada utilizando tubería de polipropileno copolímero (pp-r) nombre comercial: Tuboplus.

**Áreas:**  
 Almacén = 1.93 m<sup>2</sup>  
 Baño = 6.20 m<sup>2</sup>  
 Cocina = 9.56 m<sup>2</sup>  
 Sala - comedor = 18.06 m<sup>2</sup>  
 Cuarto de lavado = 9.52 m<sup>2</sup>  
 Estudio = 2.60 m<sup>2</sup>  
 Recámara = 7.95 m<sup>2</sup>  
 Terraza = 14.20 m<sup>2</sup>  
 Vestibulaciones = 6.50 m<sup>2</sup>

ÁREA TOTAL CUBIERTA = 86.50 M<sup>2</sup>  
 ÁREA TOTAL CONSTRUIDA = 92.0 M<sup>2</sup>  
 ÁREA TOTAL TERRENO = 346.54 M<sup>2</sup>  
 ZONA HABITACIONAL TIPO H2:  
 COS MÁX. = 0.50 COS = 0.265  
 CUS MÁX. = 1.0 CUS = 0.265  
 CAS MÍN. = 0.25 CAS = 0.735

NOTA: Las cotas rigen en dimensiones del proyecto.



Proyecto:  
CASA CORINTOS, BURGOS

Propietarios:  
Martín Hernández e Itzel Murphy

Dirección:  
Fraccionamiento Corinto, Calle Apolo, manzana 1, lote 1

Diseño:  
Arq. Aarón Xelhua Zúñiga Elizalde

DRO:  
Arq. Juan Antonio Peña Frutis  
Cédula profesional : 6272843  
Registro DRO: T-17/440

FIRMA

Clave Catastral:  
1500-06-118-001

Fecha:  
Abril-2017

Escala:  
Plantas - 1:100  
Isométrico - 1:50

Nombre de plano: Instalación hidráulica

HI - 01



# Memoria de cálculo para instalación hidráulica

## Tabla de contenido

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	2
<b>DATOS DEL INMUEBLE</b> .....	2
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL INMUEBLE</b> .....	2
<b>LEGISLACIÓN APLICABLE</b> .....	3
<b>Determinación de la dotación diaria de agua por usuario</b> .....	4
<b>CÁLCULO DE CAPACIDAD DE TANQUE ELEVADO DE ALMACENAMIENTO DE AGUA (TINACO)</b> .....	5
<b>CÁLCULO DE CAPACIDAD PARA ALMACENAMIENTO DE RESERVA (CISTERNA)</b> .....	6
<b>CÁLCULO DE POTENCIA PARA LA BOMBA</b> .....	7
<b>DISEÑO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA</b> .....	8
SERVICIOS: .....	8
TRAZO: .....	8
<b>CÁLCULO MEDIANTE EL MÉTODO EMPÍRICO</b> .....	8

## INTRODUCCIÓN

A quien corresponda

Se presenta la siguiente memoria de cálculo para la instalación hidráulica correspondiente al proyecto denominado HM de una sola planta y cuya ubicación se menciona más adelante en este mismo documento, en atención a la amable solicitud que se me hace y con fundamento en lo requerido para la expedición de la licencia de construcción a tramitar en el municipio de Temixco, estado de Morelos, México.

## DATOS DEL INMUEBLE

Género del inmueble: casa-habitación unifamiliar.

Ubicación: Municipio de Temixco, estado de Morelos.

Calle y número: Calle Apolo No. 1

Colonia: Fraccionamiento Burgo Corintio

Cp: 62584

Uso: Particular

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL INMUEBLE

El proyecto HM consiste en una casa-habitación unifamiliar de una sola planta. Al frente del lote dentro del cual se ubica se encuentra el área de estacionamiento con lugar para 2 automóviles y una jardinera, desde ahí se accede al espacio construido que consiste en una recámara, un baño completo, un área de estudio, un área de comedor, cocina, el cuarto de servicio y máquinas, y una terraza desde la cual se desciende al jardín posterior.

## LEGISLACIÓN APLICABLE

Se hace referencia al reglamento de construcción del municipio de Temixco, Morelos en cuyos siguientes capítulos y artículo se enmarca este proyecto:

### Capítulo III

**Artículo 79.-** REQUERIMIENTOS DE HIGIENE, SERVICIOS Y ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL EN LAS EDIFICACIONES. Las edificaciones deberán estar provistas de servicios de agua potable capaz de cubrir las demandas mínimas de acuerdo a la siguiente tabla:

TIPOLOGÍA. DOTACIÓN MÍNIMA. OBSERVACIONES  
SUBGÉNERO.

I. HABITACIÓN.

I.I VIVIENDA. 200 LTS/HAB/DÍA. A

### Capítulo VI, Sección primera

**Artículo 136.-** ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE. Los conjuntos habitacionales, las edificaciones de 4 niveles o más y las edificaciones ubicadas en zonas cuya red pública de agua potable tenga una presión inferior a 10.00 metros de columna de agua, deberán de contar con cisternas calculadas para almacenar 2 veces la demanda mínima diaria de agua potable de la edificación y equipadas con sistema de bombeo.

Las cisternas deberán ser completamente impermeables, tener registros con cierre hermético y sanitario, ubicándose a 3.00 metros cuando menos de cualquier tubería de aguas negras, fosas sépticas o plantas de tratamiento de aguas residuales.

**Artículo 137.-** TINACOS. Deberán colocarse a una altura de por lo menos 2.00 metros arriba del mueble sanitario más alto. Deberán ser de materiales impermeables e inoctrinos, integrándose al proyecto de fachadas de tal forma que no afecte la imagen urbana y que no sean visibles.

**Artículo 140.-** LAS AGUAS RESIDUALES. En las edificaciones establecidas en este Reglamento, la Secretaría exigirá la realización de estudios de factibilidad de tratamiento y reuso de aguas residuales, sujetándose a lo dispuesto por el presente Reglamento y demás disposiciones jurídicas aplicables. Sin excepción, las edificaciones deberán de contar con doble sistema sanitario

para el aprovechamiento y recirculación de las aguas tratadas, quedando

prohibido el uso de pozos de absorción para aguas residuales.

**Artículo 142.- MATERIALES PARA DESAGÜE DE MUEBLES SANITARIOS.** Las tuberías de desagüe de los muebles sanitarios deberán ser de fierro fundido, fierro galvanizado, cobre, cloruro de polivinilo o de otros materiales que apruebe la Secretaría. Las tuberías de desagüe tendrán un diámetro no menor de 32 milímetros al interior de la boca de desagüe de cada mueble sanitario. Se colocarán con una pendiente mínima de 2% para diámetros de hasta 75 milímetros y de 1.5% para diámetros mayores.

**Artículo 143.- RESTRICCIONES A USO DE GÁRGOLAS O CANALES.** Queda prohibido el uso de gárgolas o canales que descarguen agua a chorro fuera de los límites propios de cada predio, previniendo que las caídas de agua pluvial sean en el interior del predio de manera que pueda ser permeable al subsuelo al igual que el agua producto de albercas y fuentes, excepto casos específicos en el centro, pueblos y barrios históricos, previa aprobación de la Secretaría.

**Artículo 145.- REGISTROS.** Los albañales deberán tener registros colocados a distancias no mayores de 5.00 metros entre cada uno y en cada cambio de dirección del albañal. Los registros deberán ser de 0.40 x 0.60 metros cuando menos, para profundidades de hasta 1.00 metro; de 0.50 x 0.60 metros cuando menos para profundidades mayores de 1.00 metro y hasta 2.00 metros y de 0.60 x 0.80 metros cuando menos para profundidades de más de 2.00 metros. Los registros deberán tener tapas con cierre hermético a prueba de roedores. Cuando un registro deba colocarse bajo locales habitables o complementarios o locales de trabajo y reunión, deberán tener doble tapa con cierre hermético. Los talleres de reparación de vehículos y gasolineras, industrias, comercios y otros, cuyos desechos puedan obstruir las redes, deberán contar en todos los casos con trampas de grasa en las tuberías de agua residual antes de conectarlas a colectores públicos. El funcionamiento de éstas deberá ser revisado periódicamente por el propietario o poseedor.

## Determinación de la dotación diaria de agua por usuario

De acuerdo con la legislación aplicable a este proyecto la dotación diaria por usuario es de 200 litros por día.

## CÁLCULO DE CAPACIDAD DE TANQUE ELEVADO DE ALMACENAMIENTO DE AGUA (TINACO)

En este proyecto se utilizará un sistema de abasto por gravedad para lo cual se alimentará desde la red municipal una cisterna construida en sitio y un tanque elevado o tinaco que también será alimentado mediante el uso de una bomba centrífuga. En este apartado se calcula la capacidad de almacenamiento necesaria para el tanque elevado, en un apartado posterior se calculará la capacidad necesaria para la bomba centrífuga.

Primero se determina la demanda diaria (d/d) de agua:

$$d/d = (N_p)(D)$$

Donde

D= Dotación de agua por reglamento = 200 litros por día por persona

$N_p$ = número de personas = Número de recámaras \* 2

Número de recámaras = 3

$$N_p = 3 * 2 = 6$$

Por lo tanto:

$$d/d = (6)(200) = 1200 \text{ litros}$$

La demanda diaria (d/d) indica la capacidad de almacenamiento elevado que debe haber.

Cuando se utiliza una cisterna a la par de un tanque elevado la capacidad de este último puede ser un tercio de la capacidad de la demanda diaria de agua.

Por lo tanto:

$$\text{Capacidad para tanque elevado} = 1200 \div 3 = 400 \text{ litros}$$

Se decide instalar un tanque elevado con capacidad de 750 litros.

## CÁLCULO DE CAPACIDAD PARA ALMACENAMIENTO DE RESERVA (CISTERNA)

De acuerdo con la normatividad expresada en las normas técnicas complementarias para la instalaciones hidráulicas y sanitarias de la ciudad de México, en su capítulo 2 sección 2.6 instalaciones en edificios, 2.6.3. instalaciones hidráulicas en la literal (b) referente a tinacos y cisternas cita: “los edificios deberán contar con las cisternas que de acuerdo con el destino de la industria o edificación sean necesarias, para tener una dotación, para no menos de tres días en caso de que por alguna razón, llegara a faltar el vital líquido.”

Determinación de la capacidad mínima de la cisterna (cap. cist.)

De acuerdo con la normatividad mencionada anteriormente

$$\text{cap. cist.} = (d/d)(3)$$

para este caso se tiene:

$$\text{cap. cist.} = 1200 \text{ lts} \times 3$$

$$\text{cap. cist.} = 3600 \text{ lts.}$$

Se propone el doble de almacenamiento obtenido como volumen de agua indicado en las normas técnicas complementarias por parte de los propietarios ya que en ocasiones han tenido problemas de abastecimiento:

$$\text{cap. cist.} = 3600 \text{ lts} \times 2$$

$$\text{cap. cist.} = 7200 \text{ lts.}$$

Por las características del suelo en desnivel la solución más factible en cuanto a su facilidad y rapidez dio como resultado el espacio para una cisterna con capacidad de aproximadamente  $9 \text{ m}^3$  lo cual cubre con creces los requerimientos de los propietarios y la normatividad.

## CÁLCULO DE POTENCIA PARA LA BOMBA

CALCULANDO CARGA TOTAL  $H_t = h_s + h_e + h_f$ .

EN DONDE :

$h_s$  = CARGA DE SUCCION

$h_e$  = CARGA ESTÁTICA

$h_f$  = CARGA POR FRICCIÓN

$h_s = 2.15$  mts.

$h_f = 5.64$  mts. +  $(0.1)(4m) = 6.04$  mts.

$h_e = 4.00$  mts.

$H_t = 2.15 + 6.04 + 4 = 12.19$  mts.

LITROS POR RENOVAR: 750 Lts.

TIEMPO DE LLENADO = 10 min. =  $10 \text{ min} \times 60 \text{ seg.} = 600 \text{ seg.}$

$H_t = 12.19$  mts.

SOLUCION:

FORMULA  $HP = \frac{QH_t}{76n}$ , EN DONDE:

Q = GASTO EN LTS/SEG

$H_t = 12.19$  m.

76 = CONSTANTE

n = EFICACIA

$Q = \frac{\text{LITROS POR RENOVAR}}{\text{TIEMPO DE LLENADO}} = \frac{750 \text{ LTS}}{600 \text{ SEG}} = 1.25 \text{ LTS/SEG}$

$HP = \frac{1.25 \text{ LTS/SEG} \times (12.19 \text{ m})}{76 \times 0.66} = \frac{15.24}{50.16} = 0.30 \text{ H.P.} \approx 0.50 \text{ H.P.}$

POTENCIA DE LA BOMBA 0.50 H.P. (1/2 H.P.)

## DISEÑO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA

SERVICIOS:

SERVICIO	NO. DE MUEBLES	DESCRIPCIÓN	GASTO (L/s)
Baño	3	1 excusado	.15
		1 lavabo	.10
		1 regadera	.10
Cocina	1	1 fregadero	.15
Cuarto de lavado	2	1 lavadero	.15
		1 lavadora	.15

TRAZO:

Se definió el trazo de distribución para la instalación hidráulica desde el tanque elevado o tinaco corriendo las tuberías horizontales apoyadas sobre la losa y bajando por pequeños pasos de instalaciones en la losa las columnas de alimentación lo más cercano posible a los muebles que alimentarán. Vigilando la integridad de la estructura y el correcto funcionamiento de la construcción.

Por motivos de higiene, duración y practicidad el material que se eligió para la instalación fue tubería de polietileno copolímero random (pp-r) conocido como tuboplus de la marca rotoplas.

### CÁLCULO MEDIANTE EL MÉTODO EMPÍRICO

1 cálculo de gasto máximo instantáneo en las derivaciones

*Fórmula utilizada:*

$$d = \frac{\sqrt{(4*Q)}}{\pi V}$$

Agua fría				
SECCIÓN	MUEBLES	GASTO MÁXIMO	CÁLCULO	DIÁMETRO
Sección A	1 Fregadero	.15	$d = \frac{\sqrt{(4*0.00015)}}{\pi(1.0)}$	½"
Sección B	1 lavadero 1 lavadora	.30	$d = \frac{\sqrt{(4*0.00030)}}{\pi(1.0)}$	¾"
Sección C	Calentador solar: 1 Fregadero 1 Regadera 1 Lavabo 1 Lavadora	.5	$d = \frac{\sqrt{(4*0.00050)}}{\pi(1.0)}$	1"
Sección D	1 Excusado 1 Lavabo	.25	$d = \frac{\sqrt{(4*0.00025)}}{\pi(1.0)}$	¾"

	1 Manguera de jardín			
Sección E	1 Regadera 1 Manguera de jardín	.30	$d = \frac{\sqrt{(4 * 0.00030)}}{\pi(1.0)}$	$\frac{3}{4}''$

<b>Agua fría – distribuciones principales</b>				
SECCIÓN	MUEBLES	GASTO MÁXIMO	CÁLCULO	DIÁMETRO
Distribución 1	Distribución 2 y 3	1.5 lts/seg	$d = \frac{\sqrt{(4 * 0.0015)}}{\pi(1.0)}$	$1\frac{3}{4}''$
Distribución 2	Secciones A, B y C	0.95 lts/seg	$d = \frac{\sqrt{(4 * 0.00095)}}{\pi(1.0)}$	$1\frac{1}{2}''$
Distribución 3	Secciones D y E	0.55 lts/seg	$d = \frac{\sqrt{(4 * 0.00055)}}{\pi(1.0)}$	1"

<b>Agua caliente</b>				
SECCIÓN	MUEBLES	GASTO MÁXIMO	CÁLCULO	DIÁMETRO
Sección A	1 Fregadero	.15	$d = \frac{\sqrt{(4 * 0.00015)}}{\pi(1.0)}$	$\frac{1}{2}''$
Sección B	1 lavadora	.15	$d = \frac{\sqrt{(4 * 0.0003)}}{\pi(1.0)}$	$\frac{1}{2}''$
Sección C	1 Excusado 1 Regadera	.30	$d = \frac{\sqrt{(4 * 0.0003)}}{\pi(1.0)}$	$\frac{3}{4}''$

# BIBLIOGRAFÍA

- Administración pública de la Ciudad de México. (2017). *Normas técnicas complementarias del reglamento de construcciones del Distrito Federal*. Ciudad de México: Gaceta Oficial de la Ciudad de México.
- Ayuntamiento del municipio de Temixco. (11 de Mayo de 2004). REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DEL MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS. Temixco, Morelos, México.
- Bauman, Z. (2006). *Vida líquida*. Madrid: Espasa libros.
- Becerril, D. O. (2005). En D. O. Becerril, *Instalaciones eléctricas prácticas* (págs. 17-158). Ciudad de México.
- Carizales Zepeda, C. (2012). *Arquitectura y velocidad*. Acapulco: Sagitario.
- Carrizales Zepeda, C. (2012). *La arquitectura entre la esperanza y la desolación*. Acapulco: Academia mexicana de literatura moderna.
- González y Lobo, C. L. (2013). *Hacia una teoría del proyecto arquitectónico* (Vol. II Apuntes de una teoría del proyecto arquitectónico). Ciudad Juárez, Chihuahua, México: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Dirección General de Difusión Cultural y Divulgación científica.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Temixco, Morelos. México.
- Virilio, P. (2007). *Ciudad pánico*. Buenos Aires: Libros del Zoral.
- Zepeda, S. (2008). Manual de instalaciones hidráulicas, sanitarias, gas, aire comprimido y vapor. En S. Zepeda, *Manual de instalaciones hidráulicas, sanitarias, gas, aire comprimido y vapor* (págs. 11-35; 471-661). Ciudad de México: Limusa.



VOTOS MEMORIA DE TRABAJO

Cuernavaca, Mor., 10 de noviembre de 2021

**Dra. Dulce María Arias Ataide**

Director General de Servicios Escolares  
de la UAEM.

Presente

Por este medio me permito informar a usted, que he revisado la **MEMORIA DE TRABAJO**  
Titulada:

**“REPLANTEAMIENTO Y EJECUCIÓN DE UN PROYECTO DE CASA HABITACIÓN EN EL  
FRACCIONAMIENTO BURGO CORINTO, EN EL MUNICIPIO DE TEMIXCO, MORELOS”**

Del pasante de arquitectura: **Aarón Xelhua Zúñiga Elizalde**, la cual encuentro satisfactoria  
y reúne los requisitos que marcan los estatutos de esta institución para titularse, por lo tanto  
otorgo mi **VOTO APROBATORIO**.

Lo anterior lo hago de su conocimiento para los trámites legales que procedan.

**Atentamente**

Por una Humanidad Culta

---

Jurado Evaluador

C.c.p.- Expediente.

C.c.p.- Archivo.

\*ned



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

### Sello electrónico

**SANDRA GUADALUPE DIAZ PEREZ | Fecha:2021-12-02 13:10:05 | Firmante**

rr/CSLjRea7W5GTcZjd1t/GnKOLL+tbae7Ty89gkpmMH3EqyzGDoBXjC3VKLlk9yT17Pg9ReDYGQAO4RN4VavR4g2JSW/eO+Rq/RxuenoHhySuGgE+NMkar3nS+UCpoCPGani  
DJYE04njkosvdZVHndiTwMilfHE28Y0vC5PNZz56lffYU3NPNgYyMmoTe9QGVnkRw2qXuvwhO8jNGkQOGFKd5fqsIFPOXf7F+ascSwr8e5vW4CS3jP3ahRltb96VqutiEtSRXXHde  
Rqx6o+vmkCee5jPeK15WkVWkCZ78X/H9H4ijUdJurvfbFA13tWhBiYJRFocOdf4eJh8EMg==

**JULIO ANTONIO MACHADO ROMERO | Fecha:2021-12-02 13:45:57 | Firmante**

XXY8HsLhslRPLgzjY9ow+7ZtZgWBCD+TifNjYkR+oBZQk0tAt+hhFroTlJQJubRsi2EWIHyVS1Y8X7XZQXHGn/m7ZossAx+ZX9DZ2DbdBRum3v3lCjHqs6ceZQBWQVpctouESC  
Re/oTzjpUH2rvEiCiSIBDqdRldDKU3P0FIV+sL2OvNFwfhk6NGMGD6vdTwBpYpzQl+pAddS58j8bDCz+UoneO4cWqORlo7BMPxUm1OcoTXdalapT/Xp2GUG33nFplC73rLU9C  
QOHAUMuKmwYUeDW8BLC/D0gorXDNFETC9y7UiWhc2u6hHywlmC/pUwqb+9NL+jTVS8OGqw==

**JESUS ARTURO DIAZ AMEZCUA | Fecha:2021-12-02 14:00:54 | Firmante**

PQ4HT5Vc6URMzTfD/YRUP+kmNHUq+KnnBpatOJsJqZmJwVp+n6dFQCU/7cUEGWzWTS8ID1UETGFSE2Bt/YUlk9kUdiCjSd3csNlm/lstbqKagGLhN3oIk3YAj83tVl1zrZuFogu8  
5H/GVZes5ECi0eLz2AF1bzcaDv7c3tV0kp34vEdlGYQ4ijq1V/7lgJ5r2H/J55YzMnYJ6dGD8T+BjymQ60jBw6D/KgtMkC9TsF90nGzoB3e7hudEPPtmnyTuzDwf732xiX1sK5ot9IDIm  
RE6LvBQe4dIPlt+d+TpFhY4hmlAso5cs6GPP0KYGe/eEB/L5/8n75cVpe+TXqZA==

**JUAN ALBERTO REYES ARRIAGA | Fecha:2021-12-02 17:56:29 | Firmante**

Afn0cMmYE5sbXnfPKZVWUA3xHhk7TTtr2sBu5lun5gwtED8ScX+9x1/rZWfuqWCzW54mca3K59UicYbRgZUdbNHj3oELVAN1kGFPJEQ5yi8/47inoW/kZUbqsFS5CeherM9V9YK  
aSVRHanYCqNtt61zE++LEjcWu8fyHSzK1XiJpTF6vbb/EuINyjmebNagHWmzeZVk/pUfom9FFYgpgSWtmrR7LJ1Lbf7VnUr3ST4j8aab/4Jn3HRBxm1K89AmKiWK91yGA0Fbpg  
Yf8BArVB7oDUCf6tKfuAXI22R6HprqvKpmlcPW2M47OQP6O83+q+Gny5/2WSDrl1BeQzCIA==

**ULISES ANTONIO PADILLA MONTES DE OCA | Fecha:2021-12-08 18:59:38 | Firmante**

YhgSPB8r+dAmk6GanInnMghfTnfbo6Ywx3ntahovMQle3ASBNNXNCA3vB83tD0ksFTULSWxPzvgVmjwzFhM0TZx06Kwfn5q2oheMsSmClONpLDvMTyInzCxz8qYdUQrgGeg  
bqGcy7DzNU7tFgNF9mDL+mGwmf7niathUvGClefPh1AGqlCPIsq9ZLHM0T4V+CXVmsyJ0Zki7y7hr23i7ROLNcV3hVh0/+AXBpfQTQ66YzKR2P1M78BGf3hUed37MX5PWpO  
krQtWRXdoZ7BjEkjRx+0+0IIHtQ8uFfe1axMpGQN9MuF9B0eu/XJ2x/HP/zWnm+Hcw+N2lR0hx3xQ==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o  
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



**b9XqRuQtl**

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/7J6PoDDsXjE77xcvNmTFyVsDp8Pbh6F1>

