



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PRÁCTICA PROFESIONAL

**PROYECTO: SUPERVISIÓN DEL DESARROLLO DE LA URBANIZACIÓN
VILLAS SAN JUAN.**

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

RICARDO ERNESTO PORTILLO SANDRES 21611127

ASESOR:

ING. HECTOR WILFREDO PADILLA SIERRA

CAMPUS SAN PEDRO SULA

ENERO 2020

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CENTROAMÉRICA

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CENTROAMÉRICA
UNITEC**

RECTOR

MARLON ANTONIO BREVE REYES

VICERRECTOR ACADÉMICO

DESIRÉE TEJADA CALVO

SECRETARIO GENERAL

ROGER MARTÍNEZ MIRALDA

VICEPRESIDENTA CAMPUS SAN PEDRO SULA

CARLA MARÍA PANTOJA ORTEGA

JEFE ACADÉMICO CARRERA INGENIERÍA CIVIL

HÉCTOR WILFREDO PADILLA

DESARROLLOS URBANOS GUTIERREZ

**PROYECTO: SUPERVISIÓN DEL DESARROLLO DE LA URBANIZACIÓN
VILLAS SAN JUAN(CHOLOMA).**

TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS

EXIGIDOS PARA OPTAR AL TITULO

INGENIERO CIVIL

ASESOR METODOLÓGICO:

DERECHOS DE AUTOR

© COPYRIGHT

RICARDO ERNESTO PORTILLO SANDRES

TODOS LOS DERECHOS SON RESERVADOS

DEDICATORIA

Primeramente, dedico este informe a Dios, por ser el pilar de mi vida, que me ha impulsado a seguir emprendiendo y nunca dejar de soñar que si se puede pensar se puede hacer, a mis padres, por siempre brindarme el apoyo incondicional y su dedicación para que pudiera culminar dicha fase de mi vida, a mis catedráticos de la facultad de ingeniería, por ser esos pilares de apoyo para mi futuro desarrollo como profesional, pero aparte del ámbito académico, hacer una dedicatoria a todas aquellas personas que estuvieron presente en el desarrollo de mis valores morales y lo que soy como persona, todo eso se los debo a todos y cada uno de ustedes.

Ricardo E. Portillo Sandres

AGRADECIMIENTO

Agradecido con el altísimo por brindarme la sabiduría y el entendimiento para poder cursar una de las etapas más importantes de mi vida, por ayudarme en los momentos más oscuros y por estar cuando celebraba mis más grandes logros.

A mis padres, porque criaron un hijo con valores morales, dotándome de entendimiento y empatía y de una sed por nunca parar de superarme, por dejar en mí una semilla que poco a poco fue creciendo y fue dando fruto hasta los momentos pero que continuará creciendo en toda mi vida laboral.

A DUG (Desarrollos Urbanos Gutierrez) por abrirme las puertas para poder realizar mi práctica profesional y por brindarme conocimiento que desconocía en todo el lapso que pude aprovechar para aprender de todos los ingenieros, capataces, albañiles etc.

A mis profesores desde las clases iniciales, hasta las finales, cada experiencia que tuve con cada una de sus clases me pudo brindar diferentes panoramas de cómo es ver la vida con diferentes ojos, desde las clases de aguas hasta las clases de administración, todas contribuyeron un grano de conocimiento para educarme como el profesional que nunca deja de aprender, pero que fue empapado con una base excelente en todas las ramas de la ingeniería.

A todos y cada uno de ustedes. Gracias Totales.

RESUMEN EJECUTIVO

En el transcurso de la práctica profesional realizada en Desarrollos Urbanos Gutiérrez (DUG) mis actividades principalmente estaban bajo el mando del Ing. Elvis Salinas, serví como una pieza de apoyo para él y Marcelino Olivar en la liberación de losas previo a su fundición, de la misma manera que casas previo a su fundición. Referente a lo anterior se puede destacar los conocimientos adquiridos, como ser; el guaréalo de un área previo a fundición, rectificación del nivel de las paredes del molde de una casa, rectificación de la cimbra de una losa, rectificar el armado de dichos elementos etc. De igual manera se ayudó con mapeos de los avances que se van presentando en el proyecto, mapeo de bordillos, cajas de agua potable, cajas de aguas negras, válvulas de cierre, válvulas domiciliarias etc. Del mismo modo, se apoyó con la recepción de cerámica en la casa de la cuarta etapa con la ayuda del Ingeniero Murcia por parte de William y Molina, recepción de obra eléctrica con ayuda del subcontratista de William y Molina, preinspecciones, recepciones y subsanaciones de viviendas en la tercera y cuarta etapa. De igual manera se me asignaron retos como el dibujo de los planos para la construcción de un área social en la quinta etapa del proyecto, los cuales constaban de la elaboración de planos de una cancha de usos múltiples, graderías para los aficionados, escaleras para las graderías y un kiosco octogonal de 8mts de diámetro que contaba con dos baños públicos. En oficina se me asignó el diseño de agua potable de un tramo en Epanet para Residencial Los Mangos en San Pedro Sula.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	1
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	1
2.1.1 MISIÓN	2
2.1.2 VISIÓN	2
2.1.3 VALORES DE LA EMPRESA	2
2.1.4 POLÍTICA DE CALIDAD	2
2.1 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO O UNIDAD	2
2.3 OBJETIVOS	3
2.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
CAPÍTULO III. MARCO TEORICO.....	3
3.1 Urbanización.....	3
Concepto de lo urbano.....	4
3.2 ¿Qué es Urbanizar?	4
3.3 Urbanizaciones en Honduras	5
3.4 Ventajas y Desventajas de una urbanización	5
3.5 Factores en Proceso Constructivo	6
SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.	6
Terracería	6
PAVIMENTOS.....	7
CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO.....	9
SEMANA 1: DEL 07 DE OCTUBRE AL 12 DE OCTUBRE DEL 2019	9
SEMANA 2: DEL 14 DE OCTUBRE AL 19 DE OCTUBRE DEL 2019	10
SEMANA 3: DEL 21 DE OCTUBRE AL 26 DE OCTUBRE DEL 2019	11
SEMANA 4: DEL 28 DE OCTUBRE AL 02 DE NOVIEMBRE DEL 2019.....	13
SEMANA 5: DEL 04 DE NOVIEMBRE AL 09 DE NOVIEMBRE DEL 2019	13
SEMANA 6: DEL 11 DE NOVIEMBRE AL 16 DE NOVIEMBRE DEL 2019	14
SEMANA 7 : DEL 18 DE NOVIEMBRE AL 23 DE NOVIEMBRE DEL 2019	14
SEMANA 8: DEL 25 DE NOVIEMBRE AL 30 DE NOVIEMBRE DEL 2019	15
SEMANA 9: DEL 02 DE NOVIEMBRE AL 06 DE NOVIEMBRE DEL 2019	16
SEMANA 10: DEL 08 DE NOVIEMBRE AL 14 DE NOVIEMBRE DEL 2019	16
SEMANA 11: DEL 16 DE NOVIEMBRE AL 20 DE NOVIEMBRE DEL 2019	16
CONCLUSIONES	17

RECOMENDACIONES	18
BIBLIOGRAFÍA.....	19
ANEXOS	20

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1: Fundición de Losa de Concreto.....	20
Figura 2: Prevención de contaminación por medio de material plástico.....	20
Figura 3: Manómetro utilizado en prueba hidrostática.	21
Figura 4: Revisión de Acero previo a fundición de losa.	21
Figura 5: Delimitación de junta de diamante para fundición de pavimento.....	22
Figura 6: Recorrido para la reubicación de la línea de impulsión en la cuarta etapa del proyecto.....	23
Figura 7: Terracería en la quinta etapa.	24
Figura 8: Vista arquitectónica Área social.	24
Figura 9: Cimbra para fundición de losa.	25
Figura 10: Mixer y bomba para fundición de paredes en bloque 25.....	26
Figura 11: Planos de Kiosco área social.	26
Figura 12: Entrega de llaves a ventas por subsanación.	27
Figura 13: Liberación de pavimento 6 avenida conectando con 10 calle.....	27
Figura 14: Revisión acero de refuerzo previo a fundición de casa.....	28
Figura 15: Armado y encofrado para fundición de casa en bloque 26.....	28

GLOSARIO

1. Alcantarillado: sistema de estructuras y tuberías usado para la recogida y transporte de las aguas residuales y pluviales de una población desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se vierten al medio natural o se tratan.
2. Pavimento: Capa o base que constituye el suelo de una construcción o de una superficie no natural. El pavimento funciona como sustento de los seres vivos y de las cosas. Las denominadas mezclas asfálticas y el concreto son los materiales más habituales para crear el pavimento urbano, ya que tienen un buen rendimiento de soporte y permiten el paso constante de vehículos sin sufrir grandes daños.
3. Urbanización: Acción y efecto de urbanizar y el núcleo residencial urbanizado. El término suele utilizarse para nombrar al conjunto de construcciones levantadas en un antiguo medio rural. Se conoce como proceso de urbanización al fenómeno de desarrollo de ciudades. Este proceso se lleva a cabo a partir de la migración de las personas que residen en áreas rurales hacia la zona urbana en busca de una mejor calidad de vida (que esperan obtener gracias al desarrollo de los servicios sanitarios y educativos), oportunidades de trabajo, o bien ofertas de ocio no disponibles fuera de la ciudad.
4. Mochetas: Rebajo en el marco de las puertas y ventanas, donde encaja el revalso.
5. Capitel: En la arquitectura, se denomina capitel al sector superior de una pilastra o de una columna, que la decora y la complementa como moldura.
6. Remates: El remate es aquel elemento que permite finalizar o dar por terminada una obra.
7. Terracería: Tierra o material que se acumula en terraplenes o camellones en los caminos o carreteras en obra o construcción
8. Cota topográfica: Número que en los mapas cumple la función de indicar la altura de un punto sobre el nivel del mar o sobre otro plano de nivel. Por otra parte, a la mencionada altura de un punto sobre el nivel del mar o sobre cualquier otro plano de nivel se la llama cota.
9. Topografía: Técnica que consiste en describir y representar en un plano la superficie o el relieve de un terreno.

10. Acarreo: Traslado de material de un sitio a otro, generalmente es de un banco de nivel hacia el proyecto a desarrollar, el acarreo se cobra en m³/km.
11. Homogeneización: Proceso por el que se hace que una mezcla presente las mismas propiedades en toda la sustancia, porque así lo muestra la regla general en la tecnología de los alimentos, y se entiende que se realiza una mejora en calidad final del producto.
12. Conformación: Proceso de formación del terreno natural previo a su compactación.
13. Saneamiento: Es el proceso y el resultado de sanear. En la ingeniería sanitaria, se denomina saneamiento al tratamiento efectivo que se le da al agua para ser apta para el consumo humano o el uso de esta, como también para la disposición de esta en lagos, lagunas y ríos. En terracería, se denomina saneamiento a la remoción de un terreno de malas características y a el cambio que se necesita para que este mejore sus propiedades.
14. Infraestructura: Conjunto de medios técnicos, servicios e instalaciones necesarios para el desarrollo de una actividad, elemento o para que un lugar pueda ser utilizado.
15. Prueba de Revenimiento: Proporcionan información rápida al constructor sobre la trabajabilidad del concreto, esta trabajabilidad o plasticidad del concreto es un dato importante porque un concreto con un revenimiento bajo tiene poca fluidez provocando que queden atrapadas burbujas de aire durante el proceso de colado, dejando un acabado con oquedades en sus caras expuestas, afectando la apariencia, calidad y durabilidad del concreto, mientras que un concreto con revenimiento alto será demasiado fluido, de tal forma que al escurrirse por las uniones de la cimbra, puede perder rápidamente el agua y arrastrar con ella al cemento, resultando que se segreguen los agregados y disminuya la resistencia a la compresión del concreto.
16. Mixer: Es un aparato o máquina emplea para la elaboración del hormigón o concreto. Su principal función es la de suplantar el amasado manual de los diferentes elementos que componen el hormigón: cemento, áridos y agua.
17. Fluidez: Propiedad de los cuerpos cuyas moléculas tienen entre sí poca coherencia, y toman siempre la forma del recipiente donde están contenidos.

18. Subsanación: Reparar y resolver un error o resarcir un daño, en el proyecto, es la acción de realizar una última revisión que todo esté conforme a los requerimientos del cliente.
19. Preinspección: Se trata de una exploración física que se realiza principalmente a través de la vista.
20. Recepción: Acto de recepcionar algo, con respecto al proyecto, es la acción de recibir una casa posterior a la preinspección de la casa, se recibe la casa en si para entregarla a ventas.
21. Línea de Impulsión: Tubería que parte de un pozo y se utiliza para alimentar el tanque de una comunidad.
22. Mapeo: Acción de plasmar los avances de obra en un proyecto determinado por medio de recorridos de supervisión.
23. Liberación: Acto de supervisión y liberación de áreas de un elemento estructural previo a su fundición.
24. Prueba de Isopo: Prueba utilizada para rectificar la correcta instalación y cualquier indicio de daño como ser tubos con tramos deformados debido a la compactación.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El desarrollo urbano de una comunidad es indispensable para el crecimiento de esta en los aspectos sociales, económicos, educativos etc. Para esto, las comunidades invierten en el diseño, construcción y operación de Por ello, es importante una supervisión efectiva y construcción impecable, estas dos yendo de la mano con la implementación de las normativas de la región donde se planea la construcción. De igual manera el diseño debe de regirse por las normativas de la zona, para proteger la integridad de las estructuras, pero principalmente, brindar seguridad a las personas que utilizarán dichas estructuras. Finalmente se debe de poder brindar al cliente, siendo particular o una comunidad, la garantía de que el proceso constructivo se llevó a cabo de la mejor manera.

CAPÍTULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

En el capítulo posterior se explican algunas generalidades sobre la empresa “Desarrollos Urbanos Gutiérrez”

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

En el capítulo posterior se explican algunas generalidades sobre la empresa “Desarrollos Urbanos Gutiérrez”

Desarrollos Urbanos Gutiérrez nace por la necesidad de una empresa en el mercado que brinde un servicio de supervisión y diseño de proyectos de mediana y alta envergadura. Siendo el CEO de la empresa el Ingeniero José Luis Gutiérrez. La empresa fue fundada en el año 1998 en la ciudad de San Pedro Sula, Cortés. Es una empresa enfocada al diseño de urbanizaciones, desde el dimensionamiento de carreteras hasta el diseño de sistemas de aguas negras, aguas lluvias y redes de distribución.

No es hasta el 2002 que la empresa empieza su despegue en la industria de urbanizaciones de lleno localizándose con un local en el edificio La Plaza, Barrio Barandillas en San Pedro Sula. Hasta el momento ha sido parte de diseño y supervisión

de varios proyectos ingenieriles, como ser: Casa Maya, Ciudad Jaragua y actualmente siendo parte de la supervisión y diseño de los elementos estructurales de Villas San Juan localizado en Choloma, camino a la Jutosa.

2.1.1 MISIÓN

Somos una empresa comprometida a trabajar arduamente, buscando satisfacer la necesidad de nuestros clientes, con el fin de obtener un lugar en el mercado de la construcción por la calidad de nuestro trabajo.

2.1.2 VISIÓN

Ser una en empresa reconocida en el rubro de la construcción, para garantizar la total satisfacción de nuestros clientes, y así lograr expandir nuestro nombre a nivel nacional e internacional.

2.1.3 VALORES DE LA EMPRESA

Honestidad, Honradez, Solidaridad, Equidad, Respeto y Humildad.

2.1.4 POLÍTICA DE CALIDAD

En DUG nos caracterizamos por brindar a nuestros clientes servicios de supervisión de calidad, una amplia variedad en diseños ingenieriles y contamos con el equipo de trabajo y mano de obra calificada para la construcción.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO O UNIDAD

Actualmente la empresa está dividida en dos sectores, Campo y Oficina. Siendo oficina la que se encarga meramente de los diseños y futuros cambios en los mismos que se puedan presentar a lo largo del desarrollo del proyecto. Este departamento cuenta con 4 dibujantes, 1 Ingeniero de diseño, 1 persona encargada de compras y 1 persona enfocada en atención al cliente. En este departamento se hacen los diseños y dibujos de sistemas de alcantarillado pluvial, aguas negras, agua potable, trazado de carreteras, conformación de lotes etc. Para el sector de Campo, que es donde meramente me estoy desempeñando actualmente, se realizan varias labores a diario, desde recepción y revisión de concreto previo a la fundición de una losa, paredes, vías de tránsito de vehículos, aceras, bordillos etc. De igual manera se debe de estar pendiente de la supervisión y liberación de moldes, liberación de mallas previas a fundición, conformación del suelo, revisión de taludes y comportamiento que el agua sufre por dichos taludes etc. Es un área muy demandante pero donde se aprende mucho.

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 OBJETIVO GENERAL

Ser un apoyo para la empresa Desarrollos Urbanos Gutiérrez, y brindar ideas para el mejoramiento en las operaciones por medio de propuestas basados en los conocimientos adquiridos en la universidad.

2.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1) Adquirir conocimiento nuevo con base a la supervisión de la Urbanización Villas San Juan.
- 2) Conectar los conocimientos aprendidos en la universidad y ajustarlos a la ejecución en la vida laboral.
- 3) Gestionar la conexión entre contratista y cliente por medio de preinspecciones, inspecciones, pruebas de agua, pruebas de cerámica y subsanaciones de las viviendas y elementos que componen la urbanización.
- 4) Estipular las diferentes ventajas y desventajas de la utilización de herramientas escritas para una mejor supervisión de proyecto.

CAPÍTULO III. MARCO TEORICO

3.1 URBANIZACIÓN

La urbanización es un fenómeno que se ha presentado a lo largo de la historia, pero nunca con tanta fuerza como en los años actuales. Se le define como el aumento de la población humana en las áreas urbanas, de forma que en estas se produce gran concentración de la población de un país o una zona geográfica. (Geoenciclopedias,2017, pág. 1).

Geonciclopedias de la misma manera estipula que:

La urbanización se ha intensificado a lo largo de los últimos 50 años, especialmente en Asia, África y Latinoamérica. Además, es más común en los países subdesarrollados y en vías de desarrollo.

El crecimiento urbano tiene más de una causa. Una ciudad puede experimentar urbanización debido a una o a varias de ellas; por lo regular se asocia a factores económicos que atraen a las personas de las áreas rurales (2017, pág. 3).

El mundo se urbaniza de forma ininterrumpida en los países industrializados y de manera acelerada en las regiones del mundo todavía fuertemente rurales, transformando sociedades siempre más vulnerables y paralelamente más integradas a las redes de la globalización. En los países del Sur, una verdadera revolución demográfica está en marcha. Todo esto en contextos sociopolíticos que no ofrecen ninguna garantía en términos de planificación urbana y regional, y de recursos financieros. En tal contexto, las decisiones que se deben tomar dependerán en gran medida de la capacidad de los actores de superar la defensa de intereses sectoriales en beneficio de una gobernanza que favorezca la defensa de un bien común.

CONCEPTO DE LO URBANO

En la actualidad se ha superado la dualidad campo-ciudad debido a:

- La suburbanización, que consiste en el desarrollo de la corona exterior y degradación (en ocasiones) del centro
- La rururbanización, donde se asiste a la residencia en el mundo rural, pero con habitantes y funciones urbanas.
- La reurbanización, centrada en la rehabilitación de los cascos históricos.

3.2 ¿QUÉ ES URBANIZAR?

Según Fernández;

Urbanizar consiste en dotar a todos los lotes resultantes de una subdivisión de infraestructura vial, sanitaria y energética, con sus obras de alimentación y desagües; de plantaciones y obras de ornato; obras de defensa y servicios de terreno; equipamiento y

áreas verdes, proporcionales a las densidades fijadas por el instrumento de planificación territorial correspondiente (IPT) (2013, pág. 2).

Fernández del mismo modo afirma que; se identifica como lote a la superficie de terreno continua resultante del proceso de división y urbanización del suelo, o de modificaciones, anexiones o sustracciones de esta. Loteo de terrenos: corresponde al proceso de división del suelo, cualquiera sea el número de predios resultantes, cuyo proyecto contempla la apertura de nuevas vías públicas, y su correspondiente urbanización. La subdivisión predial, es semejante a un loteo. Las dos empíricamente corresponden a la división de un terreno, en cambio el loteo tiene un propósito definido, ya sea habitacional, turístico, industrial o de servicios, entre otras (2013, pág. 2-4).

3.3 URBANIZACIONES EN HONDURAS

Honduras es el país de la región centroamericana que posee mayor complejidad en su jerarquía y estructura urbana. El sistema urbano está configurado por un conjunto de 17 ciudades, dos ciudades principales, cinco ciudades intermedias y diez ciudades medias, estas dos últimas categorías con poblaciones entre 25 y 150 mil habitantes, relacionadas a regiones político-administrativas, agrícolas, agroindustriales e industriales (Caballero,2010, pág. 69).

3.4 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE UNA URBANIZACIÓN

Como ventajas tenemos que una urbanización proporciona a todas las personas viviendo en la misma una mejor calidad de vida, es un beneficio para toda la comunidad, de igual manera, como un generador de empleos, esto debido al transcurrir de los vehículos pesados por toda la urbanización y el desarrollo del comercio dentro de la misma, brindando oportunidades de empleo para los pobladores.

Como principales desventajas se tiene la contaminación del ecosistema donde se construye la urbanización. Las urbanizaciones crean un desequilibrio en la igualdad de la comunidad en términos de ingresos, y marcan claramente las situaciones económicas de las personas, marginando a las personas por su clase social.

3.5 FACTORES EN PROCESO CONSTRUCTIVO

SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.

Las partes que integran los sistemas hidráulicos urbanos son las siguientes: Sistema de Agua Potable, Captación, Línea de conducción, Tratamiento de potabilización, Regularización, Línea de alimentación, Red de distribución y obras conexas o complementarias; Sistema de Alcantarillado: Red de atarjeas, Subcolectores, Colectores, Emisor, Tratamiento de aguas residuales y Sitio de vertido; además de las obras conexas como pueden ser Plantas de bombeo, Pozos de visita y otras.

Sistema de agua potable

Un sistema de abastecimiento de agua potable tiene como finalidad primordial, la de entregar a los habitantes de una localidad, agua en cantidad y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades, ya que como se sabe los seres humanos estamos compuestos en un 70% de agua, por lo que este líquido es vital para la supervivencia. Uno de los puntos principales de este capítulo, es entender el término potable.

Sistemas de alcantarillado

Los sistemas de alcantarillado tienen como función el retiro de las aguas que ya han sido utilizadas en una población y por ende contaminadas, estas aguas reciben el nombre genérico de "aguas residuales"; también sirven para retirar las aguas pluviales. El alcantarillado consiste en un sistema de conductos enterrados llamados alcantarillas, que generalmente se instalan en el centro de las calles.

TERRACERÍA

Se conoce como Terracerías y Movimiento de Tierras, a las operaciones, trabajos y cualquier acción con tendencia a la modificación de la topografía original mediante trabajos de excavación, relleno y nivelación, que tengan por fin alcanzar las cotas establecidas en un proyecto en los procesos de construcción en los cuales está involucrado el suelo; tierra o rocas en su estado natural. Estos trabajos preceden la construcción de obras de cualquier índole en el Planeta.

Los recursos materiales son aquellos recursos que darán forma y dimensión a nuestra obra de terracería, los cuales son sometidos a un proceso de transformación a través de

distintas fases de producción como la extracción, acarreo, mezclado y homogeneización, tendido, conformación y compactación, cumpliendo un control de calidad (Terán 2009).

PAVIMENTOS

Se llama pavimento al conjunto de capas de material seleccionado que reciben en forma directa las cargas del tránsito y las transmiten a los estratos inferiores en forma disipada, proporcionando una superficie de rodamiento, la cual debe funcionar eficientemente. Las condiciones necesarias para un adecuado funcionamiento son las siguientes: anchura, trazo horizontal y vertical, resistencia adecuada a las cargas para evitar las fallas y los agrietamientos, además de una adherencia adecuada entre el vehículo y el pavimento aun en condiciones húmedas. Deberá presentar una resistencia adecuada a los esfuerzos destructivos del tránsito, de la intemperie y del agua. Debe tener una adecuada visibilidad y contar con un paisaje agradable para no provocar fatigas. Puesto que los esfuerzos en un pavimento decrecen con la profundidad, se deberán colocar los materiales de mayor capacidad de carga en las capas superiores, siendo de menor calidad los que se colocan en las terracerías además de que son los materiales que más comúnmente se encuentran en la naturaleza, y por consecuencia resultan los más económicos.

La división en capas que se hace en un pavimento obedece a un factor económico, ya que cuando determinamos el espesor de una capa el objetivo es darle el grosor mínimo que reduzca los esfuerzos sobre la capa inmediata inferior. La resistencia de las diferentes capas no solo dependerá del material que la constituye, también resulta de gran influencia el procedimiento constructivo; siendo dos factores importantes la compactación y la humedad, ya que cuando un material no se acomoda adecuadamente, éste se consolida por efecto de las cargas y es cuando se producen deformaciones permanentes (Ramírez, 2015).

En concepto de pavimentación se puede explicar como la acción de proporcionar superficies adecuadas para el tránsito de vehículos y personas en los espacios (áreas) de circulación de un loteo (calles y pasajes).

La pavimentación en realidad es sólo una parte del proyecto, el cuál como toda obra vial incluye otras especialidades complementarias entre sí, que han de ser motivo de estudio, diseño y materialización, entre las que destacan: geometría (alineamientos geométricos

y sección transversal), infraestructura u obra básica, superestructura (pavimentación propiamente tal), obras de drenaje y saneamiento, elementos de control, seguridad, iluminación y señalización, estructuras y obras de protección, y finalmente obras especiales (Godoy,2005, pág. 3).

Geometría: Toda calle y pasaje ha de tener una geometría determinada que permita su correcto funcionamiento para la demanda de transporte que debe satisfacer. Por sus características de obra lineal, la geometría de las calles y pasajes normalmente se adaptarán a la topografía del lugar mediante alineamientos horizontales y verticales conformados por curvas, rectas, pendientes y gradientes, además de una sección transversal que defina el ancho y cantidad de pistas de la vía. (Godoy,2005, pág. 4).

Infraestructura: Todo pavimento requiere, además de sus propias bases de apoyo, una preparación general del terreno que permita obtener tanto la resistencia adecuada como las cotas del futuro perfil longitudinal. Estas cotas traducidas en elevaciones o depresiones del terreno son el resultado de la ejecución de la infraestructura (u obra básica) por medio de cortes (excavación) o terraplenes (rellenos) (Godoy,2005, pág. 6).

CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO

SEMANA 1: DEL 07 DE OCTUBRE AL 12 DE OCTUBRE DEL 2019

En esta semana se inició la práctica profesional para ello fue necesario asistir a las oficinas de Desarrollos Urbanos Gutiérrez, primeramente, se dio un recorrido por todas las instalaciones, seguidamente el Ingeniero Denis Deras me atendió y preguntó si manejaba algún software de diseño de cualquier tipo, le mencioné que EPANET. Seguidamente el ingeniero me asignó el diseño de un tramo de la residencial los Mangos en Epanet. Se realizó el diseño y seguidamente me solicitó terminar de arreglar unos planos de detalles e índices previos a impresión.

El segundo día de trabajo pude conocer a quien sería mi jefe inmediato, el Ingeniero Elvis Salinas, pero en la mañana pude aprovechar para realizar un análisis de alturas de pozos en los diferentes puntos de la comunidad de los Mangos, para diseño de aguas lluvias.

En la tarde el Ingeniero Elvis me enseñó como es el proyecto y como se recibe una casa, tuve la oportunidad de conocer a la Ingeniera Carmen Ramírez, Ing. de William Y Molina, y me explicó de igual manera diferentes aspectos a tomar en cuenta cuando se recibe una casa.

Me retiré por el día con el Ingeniero René Dubón, siempre supervisor de William y Molina, preguntándome sobre mi experiencia en el primer día en el sitio.

El tercer día, pude conocer a la Ingeniera Claudia, representante en campo del dueño del proyecto Villas San Juan, me dio como tarea acompañar a don Marcelino, el de igual manera es supervisor en DUG, don Marcelino no cuenta con una educación universitaria, pero ha trabajado en la industria de la construcción toda la vida, puedo asegurar que sabe mucho más que muchos ingenieros recién egresados, por ello decidí preguntarles todos los días con respecto a diferentes aspectos constructivos.

En la misma semana empecé el jueves con la recepción de las cerámicas en las casas, y liberación de moldes y losas, primeramente, estuve solamente de observador, pero con recepción de concreto, se me dio la tarea de llevar el control de recepción de mixers para fundición de losas y paredes.

El viernes el ingeniero Elvis me enseñó como recibir el sistema eléctrico en las casas, me dijo que había que revisar los diferentes artefactos que lo componen como ser el panel de breakers, tomacorrientes, e interruptores de encendido y apagado de bombillos, se empieza midiendo las dos fases y estas tienen que dar 220V, después fase I y neutro y fase II y neutro en ese orden, debiendo dar, 110 V aproximadamente. Estos valores pueden variar más menos 5 unidades. Seguidamente se chequea el breaker de la ducha y la estufa, dando estos 220V más menos 5 unidades de igual manera.

El sábado se siguió con la entrega de sistemas eléctricos toda la mañana y en parte de esta se siguió con liberaciones de losas y de pavimento por primera vez, que en este se ocupa un revenimiento de menos de 6" y mayor a 3", mayor a 6" y el mixer no tiene permitido descargar el material.

SEMANA 2: DEL 14 DE OCTUBRE AL 19 DE OCTUBRE DEL 2019

Se empezó la semana dos con unas pruebas de cerámica para las casas del bloque 24 casa no. 22 y para el bloque 20 casa no. 16. En ambas casas se encontraron diferentes observaciones como ser piezas faltantes, o mal fraguado de las piezas o que ocupaba un mejor lijado del bisel. Para la tarde se hizo un reconocimiento de la cantidad de fisuras en los bordillos y aceras de la cuarta y tercera etapa.

De igual manera se contabilizaron la cantidad de tapaderas de A.P. (Agua Potable) & Aguas Lluvias (A. LL). Se hizo una liberación de losa en la cuarta etapa. Losa con sobre excavación.

El martes, se realizó una subsanación de tres casas del bloque 24, las casas: 10,19 &. En la tarde se siguió recibiendo casas por medio de subsanaciones y recepción de casas al departamento de supervisión.

El miércoles, se pidió permiso para asistir a la defensa de Proyecto Fase I.

El jueves se inició el día con la recepción de las casas B20 casa 20, 16B casa 23 y B19 casa 65. Previo a la recepción de dichas casas, se realizaron correcciones para el mejor resultado que haga sentir cómodo al cliente. En la tarde se recibió concreto para fundición de pavimento, el tramo izquierdo de la trocha previamente fundida. Para ello se ocupó un mixer de 8.4 m³ con un revenimiento aparente de 3". Don Marcelino me

comentó que el mixer tenía un revenimiento mayor a puro ojo. Eso por la fluidez de este, pero que lo primero salió con menor revenimiento.

SEMANA 3: DEL 21 DE OCTUBRE AL 26 DE OCTUBRE DEL 2019

El lunes 21 de octubre Se inició la semana con un Mapeo de todo el avance de obra, desde fundición de losas, fundición de paredes, conformación de nuevos lotes, instalación de aleros de panelit, instalación de puertas internas, puertas externas, instalación de ventanas, instalación de cerámica, laminas metálicas de techo etc. Seguidamente se hizo una reunión en las oficinas de supervisión con las representantes de William y Molina, Ing. Carmen Ramírez y la Ing. Carmen Gómez para hacer un conteo de la cantidad de casas subsanadas, recibidas y por recibir para esta semana. De igual manera en la tarde conforme a lo anterior mencionado se continuó con pre- recepción de las casas 26 y 28 del bloque 24. De igual manera se hizo la recepción de la casa 19 del bloque 21, y la subsanación de la casa 20 del mismo bloque.

El martes 22 de octubre se empezó el día con la recopilación de información en las oficinas de DUG en San Pedro Sula, se necesitaba los planos en digital de la 5ta y 6ta Etapa de Villas San Juan, el Ingeniero Denis, me proporcionó dichos planos y una hoja de Excel para el cálculo de la línea de impulsión de la comunidad. Para ello era necesario recabar la información de estudio del pozo del que se abastece la comunidad. El mismo día se tuvo una reunión con todos los representantes, ya sea de supervisión, construcción y contratistas, individuales para ver el avance de proyecto. Seguidamente se hizo la liberación de una losa del bloque 24 de la cuarta etapa. Tuve la oportunidad de hablar con un contratista que me estuvo explicando sobre el proceso constructivo de un pavimento y de pozos de inspección. Me explicó sobre los diferentes pines que se dejan en los pavimentos para fundir un tramo aledaño a este, en la universidad eran mejor conocidas como las dovelas de anclaje. En la tarde realice la primera liberación solo de paredes para fundición de una casa, en el bloque 25. Para la liberación se debe de asegurar, que todos los seguros estén bien colocados y todos los pasadores largos y cortos transversales y longitudinales al molde.

El miércoles 23/10/2019

Se hizo un mapeo de estado de bordillos y aceras, revisando las calles por posibles fracturas que estos pudieran tener, actualmente en la cuarta etapa la mayor parte de bordillos se encuentran dañados, ya sea por erosión o fisuramiento. De igual manera se hizo la liberación de la losa #33 del bloque 25 y la liberación de la trocha izquierda del pavimento de la circunvalación oeste a la 10 calle, solo queda el tramo derecho para culminar con dicha calle, se inició en la estación 0+780. Seguidamente se hizo la recepción final para el departamento de supervisión de la casa 19 del bloque 21, solo se verificó que las llaves de las puertas internas estuvieran puestas y en su lugar. Cabe mencionar que se observó que en la tubería de 2" de conexión a la pila se presentaban fugas aun cuando la válvula de cierre estuviera completamente cerrada. Es por ello por lo que se notificó a William Y Molina para la revisión final y recepción de dicha casa.

Jueves 24/10/2019

Se inició el día con un recorrido de inspección para la selección del nuevo paso de la Línea de Impulsión de la comunidad, siendo esta reubicada por la existencia de una nueva distribución de lotes en ella, se pudo observar que las tuberías de impulsión (que alimenta el tanque) y distribución (que alimenta la comunidad) contaban con accesorios como ser codos de 45 grados y de 90 grados, con los segundos anteriormente mencionados, se encontró un tramo con una curva muy pronunciada que se puede traducir a problemas a futuro como ser desprendimiento de piezas, erosión interna de la tubería, filtraciones en dichas uniones etc. De igual manera en el recorrido se comentó la existencia de un lote en la comunidad que necesitará, por su elevación de terreno con respecto a los lotes aledaños a él mismo, un muro de contención, pero se estipuló la posibilidad de cambiar el diseño del muro para reducir costos, buscando el diseño más óptimo, ya sea un muro de 3 metros de altura con una cimentación adecuada para las cargas que el terreno pueda ejercer sobre él mismo o una disminución en talud con muro en disminución. Seguidamente en el recorrido se propuso la remoción de la construcción de un canal hidráulico que pase por la parte posterior de las casas del bloque 24, esto porque existe una montaña junto al sitio de desarrollo de la obra, esta montaña está conformada por Laja, que se erosiona y fractura fácilmente, pronosticando a futuro un posible derrumbe que culmine en el taponamiento de dicho canal.

En la tarde la Ingeniera Claudia Cáceres se asignó la elaboración de planos de un Kiosco que está por construirse en sitio, siendo este una añadidura al parque recreativo que se encontrará en el área municipal. Dichos planos constarán de fachadas, vista en planta, vistas laterales, detalles constructivos etc. Finalmente se hizo una recepción de las casas 25 del bloque 24 y 4 del bloque 20.

SEMANA 4: DEL 28 DE OCTUBRE AL 02 DE NOVIEMBRE DEL 2019

A lo largo de toda la semana se estuvo realizando la elaboración de los planos correspondientes para la construcción de un área social. Las actividades de la semana se basaron meramente en dibujo del juego de planos para la construcción de un área social. Para ello se elaboraron planos constructivos de los diferentes componentes de dicha área social, que en este caso sería un kiosco, graderías para dicho kiosco, una cancha multiusos, juegos diversos para los niños, aceras para los peatones etc. El kiosco será de 9 mts de diámetro, octogonal; una cancha multiusos de 27x16 mts, las graderías de dicha cancha, que constará de hiladas de 2 metros de largo, 1.85 metros de alto y 1.60 mts de espesor, tres hileras de sillas, una encima de otra. Las sentaderas serán de madera, de 2"x8" para cada longitud necesaria de la misma, el respaldar será del mismo material, los soportes de la estructura serán con tubo de 4"x4" CH1, tendrá una placa de anclaje con 4 varillas #5 roscada embebida en el concreto con un espesor de 3/8". La viga tensora será de 0.3mts x 0.3mts, concreto 3000 psi, con 4#5, 1#1 en el centro del refuerzo inferior de la viga y #2 @ 0.20mts milimétrico. Cada escalón de la gradería constará de 0.5mts de alto y 0.5mts de ancho.

SEMANA 5: DEL 04 DE NOVIEMBRE AL 09 DE NOVIEMBRE DEL 2019

Las actividades realizadas a lo largo de la semana comenzaron con la recepción de casas en el bloque 21, siendo estas las casa 1,2,3,5 y 17; estas casas eran el último paso para la culminación de la recepción de la tercera etapa. Es imperante la correcta recepción de dichas casas por cualesquiera deficiencias que las mismas puedan tener que el cliente pueda llegar a reclamar en la subsanación. Seguidamente se realizaron liberaciones de losas y paredes y fundiciones de estas. Como primera experiencia, se pudo realizar la

primera liberación de pavimento, tomando en cuenta que el espesor del pavimento será de 12 cms de espesor, la trocha que se liberó fue el último tramo para finalizar la 6 avenida, donde se interseca con la 10 calle. Para finalización de las actividades de la semana se comenzó con las pruebas eléctricas de la cuarta etapa, de las casas del bloque 21, de la casa 36 – 21. Y se realizaron la recepción de 10 casas en dicho bloque, de la 40-30.

SEMANA 6: DEL 11 DE NOVIEMBRE AL 16 DE NOVIEMBRE DEL 2019

En el transcurso de la semana se estuvo realizando pruebas de cerámica en todo el bloque 21, acompañado del ingeniero David Murcia, para ello se implementó la utilización de una varilla para sondear que piezas de cerámica son las que se encontraban dañadas, en estas casas generalmente se encontraron de 7-20 piezas de cerámica dañada, lo que indica que hubo un mal pegado de la cerámica, pero más allá de ello, simboliza la falta de control de calidad que existe por parte del contratista. De igual manera conforme la semana fue avanzando se comenzó con la recepción de obra eléctrica en el bloque 21, el problema principal de la obra eléctrica en este bloque fue meramente estético, la roseta junto a la pila estaba en la parte posterior de la casa, y no se lograba apreciar desde el lateral de esta, por ello, se le solicitó al contratista, Dionisio, que moviera todas las rosetas de las casas donde se observaba este problema. De igual manera hubo liberación de aceras, losas y paredes en la cuarta etapa.

SEMANA 7: DEL 18 DE NOVIEMBRE AL 23 DE NOVIEMBRE DEL 2019

Se inició la semana con pruebas eléctricas en la cuarta etapa, con el contratista eléctrico designado por parte de William y Molina, Mario Lara; las casas que se inspeccionaron en cuestión de electricidad fueron todas del bloque 22, abriendo la posibilidad de recepción de casas de dicho bloque aún más, se inspeccionaron de la casa numero 2 a la casa 20. Actualmente aún hay 2 casas que no cuentan con dicha prueba en el bloque 22, esto por falta de cableado interno de electricidad.

De igual manera se realizaron liberaciones de losas, paredes y aceras en el transcurso de dicha semana. Las aceras por su parte fueron fundidas nuevamente, esto debido a la mala Praxis de los operadores de maquinaria por parte del contratista, erosionando y

fisurando dichos elementos estructurales. Para ello se utilizó el guaraleo, que consiste en la implementación de una cuerda o cáñamo perpendicular a ambos extremos del ancho de la cimbra y se mide con un metro desde la superficie del terreno compactado hasta la cuerda. Para el proyecto se utilizó un espesor de aceras de 7cms, según planos.

Seguidamente se continuó con la recepción de casas en la cuarta etapa. Se observó que el tiempo efectivo de las recepciones ha disminuido en un 50%, esto se debe al nuevo formato de recepción empleado por supervisión, que coteja de una mejor manera el estado actual de las telas metálicas. En las 3 entregas de la semana se pudo observar que el 50% de las telas metálicas en la casa se encuentran golpeadas o mal selladas en las esquinas.

SEMANA 8: DEL 25 DE NOVIEMBRE AL 30 DE NOVIEMBRE DEL 2019

Actualmente en el proyecto, con respecto a las subsanaciones de casas, se ha obtenido un avance de un 86% en la tercera etapa, esto contando solo las casas que cuentan con un acta de subsanación disponible. Seguidamente con las entregas de casas en la cuarta etapa se lleva un avance de un 6%, meramente de entregas en el bloque 21. La meta de entrega de casas por parte de William no fue cumplida, generalmente entregan con una meta de 24 casas/mes, llegando solamente a 20 casas esta semana, extendiendo su meta a 28 casas para el mes de diciembre. De igual manera De igual manera como conocimiento adquirido se me otorgó la oportunidad de asistir a una revisión del nivel de asentamiento de un tanque industrial, dicho tanque se llena a cuatro porcentajes 25%, 50%,75% y 100%, seguidamente se hace un chequeo con el topógrafo de los niveles de dicho tanque y lo que cambia conforme se llena.

Fue imperante la utilización de AutoCAD para la actualización de los planos de la IV Etapa, en ellos se actualizaron todos los elementos constructivos de las viviendas y de urbanización como ser: Aceras, bordillos, instalaciones eléctricas, instalaciones de agua potable, instalación de cielo falso, flejería etc.

Para la excavación e instalación de la línea de impulsión se utilizó la ayuda de una retro excavadora, la cual tiene el alcance de excavar los 1.20 mts bajo la rasante del terreno. Seguidamente de la excavación, previo a la instalación se debe de agregar una capa de 10 cms, mínimos de cama de material fino para la protección de dicha tubería. De igual

manera se posiciona la tubería en la cama de arena y se marca el eje central de la tubería. Seguidamente se instala el primer lance de tubería, ya en tramos intermedios, se realiza la implementación de pegamento tangit, generalmente se compra por galón. Para la aplicación del pegamento para la unión entre lances se usa la mano de obra de un fontanero, experimentado para la aplicación de dicho pegamento.

SEMANA 9: DEL 02 DE DICIEMBRE AL 06 DE DICIEMBRE DEL 2019

A lo largo de la semana se me asignaron diversas actividades en los proyectos: Urbanización en Villas San Juan y Progressive (HPSS). Para dichas actividades se me solicitó estar presente como ente de supervisión. Las actividades se dividen en; supervisión de medición de niveles en asentamiento de un tanque, supervisión de trazado y marcado para la liberación de un área para pavimento en HPSS, pedidos de material desde VSJ hasta Progressive, esto con respecto a las actividades en Progressive. Con respecto a Villas San Juan, se me asignó a la tarea el Mapeo de las canecheras en las casas de la IV Etapa en VSJ. Seguidamente liberaciones de Losas y Paredes, de igual manera se realizaron pruebas eléctricas y recepción final de las casas 1-6 del bloque 22.

SEMANA 10: DEL 08 DE DICIEMBRE AL 14 DE DICIEMBRE DEL 2019

A lo largo de esta semana se estuvo realizando las recepciones y subsanaciones habituales a las casas de Villas San Juan, pruebas eléctricas y de cerámica se realizaron con frecuencia entre los lunes y miércoles, de igual manera se tuvo en consideración la remoción del techo del cuarto de bombas de Progressive, que se realizó por medio de una cuadrilla de soldadores los días sábado y domingo de dicha semana. Se tomaron cartas en el asunto para el comienzo de la instalación de los ángulos en el canal hidráulico de aguas pluviales junto al Power House en Progressive.

SEMANA 11: DEL 16 DE DICIEMBRE AL 20 DE DICIEMBRE DEL 2019

Se finalizó con la culminación de la bitácora de canecheras de la cuarta etapa en el proyecto Villas San Juan, de igual manera, se prosiguió con la instalación de los primeros metros lineales de Ángulos en el canal de aguas lluvias en Progressive. Seguidamente se tuvo que recurrir a la utilización de un generador de energía eléctrico pequeño para la instalación de dichos ángulos, por la falta de conexión a una fuente de energía 220 en el proyecto.

CONCLUSIONES

- 1) La supervisión de un proyecto es una actividad ardua que depende de la magnitud del proyecto, los elementos disponibles para dicha actividad, conocimientos adquiridos durante todo el recorrido laboral y un control de tiempo excepcional para poder ejecutar el proyecto. Conforme a dichos elementos, impera el conocimiento por sobre todos los demás.
- 2) El intelecto se basa en la obtención de información y almacenamiento de esta para el acertado uso de este en la vida laboral. En el transcurso de las 10 semanas, enfocado a la tarea de supervisión se observó la relación directa entre lo que se aprende en la universidad a lo que realmente acontece en el mundo de la ingeniería.
- 3) Conforme a la recepción de casas, se pudo concluir que es una tarea ardua y repetitiva, pero que, con el pasar del tiempo, despierta un ojo audaz y adiestrado en el ingeniero encargado de la recepción. Es admirable como ciertos factores estructurales y visuales de las viviendas del proyecto, pueden ser observados fuera de este con mayor facilidad.
- 4) El correcto manejo de la información brinda una amplia posibilidad de mejora al momento de analizar los datos, es imperante la diversificación de métodos de obtención y almacenamiento de información.

RECOMENDACIONES

- 1) La utilización de un control digital del avance de proyecto por medio del software ARCGIS, que en un solo documento puede almacenar información de diferentes partes del proyecto.
- 2) La investigación e implementación de la tecnología BIM en Honduras podría proporcionar un mejor control en tiempo real en todos los proyectos, incluyendo un proyecto masivo como ser Villas San Juan.
- 3) Para futuras mejoras en el desarrollo de cualquier proyecto, comprar el acceso a la nube por parte de D.U.G., esto con el fin que todos los involucrados en la empresa tengan acceso a los planos conforme se van subiendo y se van actualizando.
- 4) En las hojas de recepción, como recomendación para un avance más rápido por las casas, se deberían de agregar los desperfectos más comunes en las casas para solo marcarlos y escribir los más relevantes,

BIBLIOGRAFÍA

- Anon, (2019). [online] Available at: <https://tesis.ipn.mx/handle/123456789/15241>
- Blog - Forta Ingeniería. (2019). *Terracerías - Blog - Forta Ingeniería*. [online] Available at: <https://fortaingenieria.com/blog/terracerias>
- Geoenciclopedia.com. (2019). *Urbanización - Información y Características - Geografía*. [online] Available at: <https://www.geoenciclopedia.com/urbanizacion/>
- Faces.unah.edu.hn. (2019). [online] Available at: http://faces.unah.edu.hn/decanato/images/stories/PDF/Revista_Congreso_Vol1/planificacion_territorio_urbano.pdf
- Www7.uc.cl. (2019). *Génesis y Construcción de una Obra de Urbanización*. [online] Available at: http://www7.uc.cl/sw_educ/construccion/urbanizacion/html/f_conceptos.html
- Maquinaria, A. (2019). *Cómo funciona una red de abastecimiento de agua potable - Aristegui Maquinaria*. [online] Aristegui Maquinaria. Available at: <https://www.aristegui.info/como-funciona-una-red-de-abastecimiento-de-agua-potable/>
- Dspace.ucuenca.edu.ec. (2019). [online] Available at: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/725/1/ti853.pdf> [Accessed 6 Dec. 2019].

ANEXOS



Figura 1: Fundición de Losa de Concreto.

Fuente: Propia.



Figura 2: Prevención de contaminación por medio de material plástico.

Fuente: Propia.



Figura 3: Manómetro utilizado en prueba hidrostática.

Fuente: Propia.



Figura 4: Revisión de Acero previo a fundición de losa.

Fuente: Propia.



Figura 5: Delimitación de junta de diamante para fundición de pavimento.

Fuente: Propia.



Figura 6: Recorrido para la reubicación de la línea de impulsión en la cuarta etapa del proyecto.

Fuente: Propia.



Figura 7: Terracería en la quinta etapa.

Fuente: Propia.

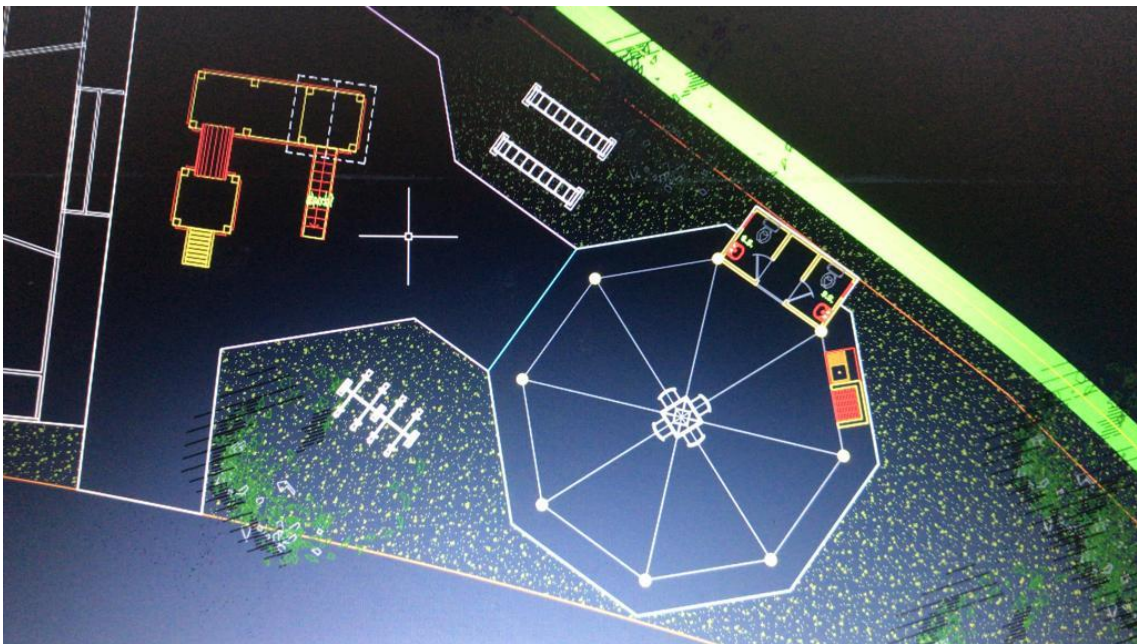


Figura 8: Vista arquitectónica Área social.

Fuente: Propia.



Figura 9: Cimbra para fundición de losa.

Fuente: Propia.



Figura 10: Mixer y bomba para fundición de paredes en bloque 25.

Fuente: Propia.

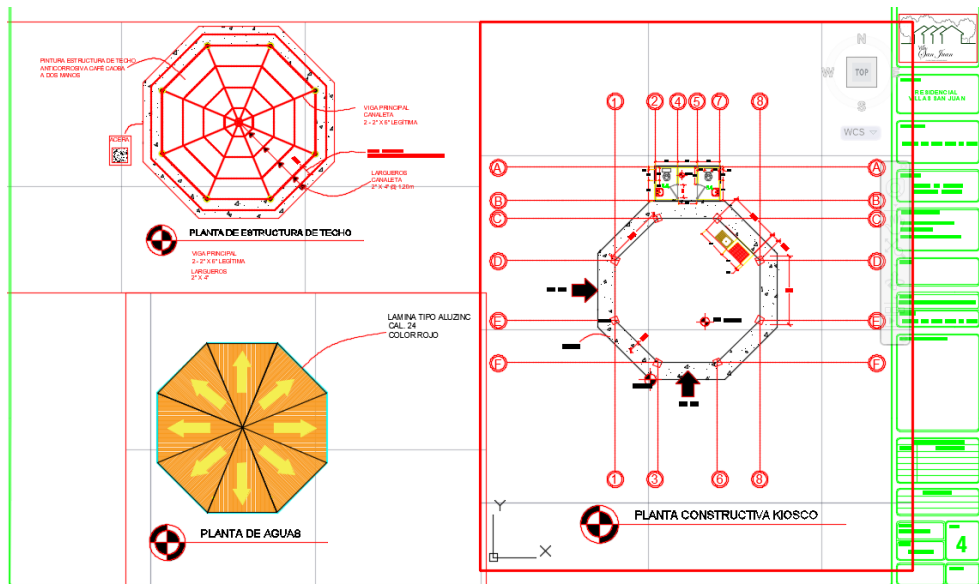


Figura 11: Planos de Kiosco área social.

Fuente: Propia.

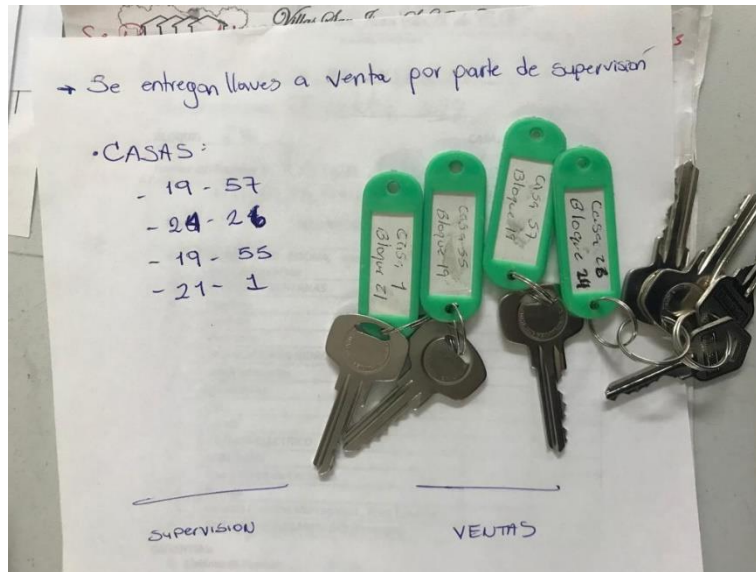


Figura 12: Entrega de llaves a ventas por subsanación.

Fuente: Propia.



Figura 13: Liberación de pavimento 6 avenida conectando con 10 calle.

Fuente: Propia.



Figura 14: Revisión acero de refuerzo previo a fundición de casa.

Fuente: Propia.



Figura 15: Armado y encofrado para fundición de casa en bloque 26.

Fuente: Propia.