



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**PRÁCTICA PROFESIONAL
EMPRESA LAZARUS SERVICE S.A**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
INGENIERO CIVIL**

PRESENTADO POR:

JOSUE GABRIEL TORRES GARAY 21211226

CAMPUS SAN PEDRO SULA

FEBRERO, 2018

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

UNITEC

PRESIDENTE EJECUTIVA

ROSALPINA RODRÍGUEZ GUEVARA

VICERRECTORA DE OPERACIONES

ROSALPINA RODRÍGUEZ GUEVARA

VICERRECTOR ACADÉMICO

MARLON ANTONIO BREVÉ REYES

SECRETARIO GENERAL

ROGER MARTÍNEZ MIRALDA

VICEPRESIDENTA CAMPUS SAN PEDRO SULA

CARLA MARÍA PANTOJA ORTEGA

COORDINADOR CARRERA INGENIERÍA CIVIL

HÉCTOR WILFREDO PADILLA

LAZARUS SERVICE S.A

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS
EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

ASESOR METODOLÓGICO

ING. LOURDES PATRICIA MEJÍA RAMOS

DERECHOS DE AUTOR

© Copyright 2018

JOSUE GABRIEL TORRES GARAY

TODOS LOS DERECHOS ESTÁN RESERVADOS

AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN DE AUTOR(ES) PARA LA CONSULTA, LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO DE TESIS PREGRADO.

Señores

CENTRO DE RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN (CRAI)

San Pedro Sula

Estimados Señores:

La presentación del documento de práctica profesional forma parte de los requerimientos y procesos establecidos de graduación para alumnos de pregrado de UNITEC.

Yo, Josué Gabriel Torres Garay, de San Pedro Sula autor del trabajo de grado titulado: LAZARUS SERVICE, presentado y aprobado en el año 2018 como requisito previo para optar el título de Ingeniero Civil, y por este medio autorizo a las Bibliotecas de los centros de recursos para el Aprendizaje y La investigación (CRAI) de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC) para que con fines académicos, pueda libremente registrar , copiar y usar la información contenida en él, con fines educativos , investigativos o sociales de la siguiente manera:

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en las salas de estudio de la biblioteca y la página web de la universidad.

Permita la consulta y la reproducción, a los usuarios interesados en el contenido para todos los usos que tenga finalidad académica, ya sea en forma CD o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer. De conformidad con lo establecido en el artículo 19 de la ley de derechos de Autor y de los derechos conexos; los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Es entendido que cualquier copia o reproducción del presente documento con fines de lucro no está permitida sin previa autorización por escrito de parte de los principales autores.

En fe de lo cual se suscribe la presente acta en la ciudad de San Pedro Sula a los 07 días del mes de febrero del dos mil dieciocho (2018).

Josué Gabriel Torres Garay

21211226

HOJA DE FIRMAS

Los abajo firmantes damos fe, en nuestra posición de miembro de terna, asesor y/o Jefe Académico y en el marco de nuestras responsabilidades adquiridas, que el presente documento cumple con los lineamientos exigidos por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y los requerimientos académicos que la Universidad dispone dentro de los procesos de graduación.

Ing. Lourdes Patricia Mejía
Asesor Metodológico

Ing. Héctor Wilfredo Padilla
Coordinador de Carrera

Ing. César Orellana
Jefe de Facultad de Ingeniería y Arquitectura

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

A Dios primeramente por brindarme la fortaleza y vida para culminar mi carrera universitaria. La culminación de este esfuerzo académico va dedicado a mis padres Luis Torres y Xiomara Garay quienes siempre me han motivado a seguir adelante y no abandonar en los momentos difíciles, además del apoyo moral, el apoyo económico que me brindaron. También este logro es dedicado a mis amigos que día a día, compartíamos tiempo, estudio y conocimiento. Por supuesto a cada uno de los catedráticos que nos compartieron un poco de su conocimiento y experiencia personal la cual fue de mucha ayuda.

Le agradezco a Dios por obtener esta oportunidad de realizar el siguiente informe dándome la fuerza necesaria y el conocimiento brindado para lograrlo. Gracias a Él por que día a día me dió el regalo de la vida para culminar con dicho proyecto.

También agradezco a cada uno de mis familiares que siempre estuvieron brindándome el apoyo necesario con palabras de aliento y energías positivas para no desfallecer.

Le agradezco a cada uno de mis catedráticos, que con su sabiduría, a diario me impartían con agrado cada una de mis clases necesarias para yo llegar al punto final, que es mi título universitario. Al ingeniero Héctor Padilla porque siempre estuvo dispuesto a ayudarme en cada caso que fuese necesario y nunca recibir un no por respuesta. Siempre estuvo al tanto de lo que se me presentara como problema y siempre daba una solución sin recibir nada a cambio.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe tiene como finalidad presentar el trabajo realizado por el alumno durante el desarrollo de la Práctica Profesional en la empresa Lazarus Service en los meses de Octubre a Diciembre.

La práctica se realizó desde el día 11 de Octubre del año 2017 hasta el día 22 de Diciembre del mismo año, cumpliendo una jornada laboral de 9 horas diarias de lunes a viernes, completando un total de 440 horas trabajadas, superando con creces los requerimientos mínimos exigidos para el desarrollo de la Práctica Laboral.

Se supervisó distintos tipos de aditivos para el concreto, impermeabilizantes, pisos industriales, entre otros, en diferentes partes de la ciudad de San Pedro Sula, entre ellos están Green Valley cerca de Naco, el Hotel Hyatt Place, Hospital del Valle, Plásticos Vanguardia, y distintas casas de habitación que ocupaban revisarse ya que contaban con reclamos de trabajos realizados en el pasado. Se pudo ver los distintos tipos de trabajo y el proceso de cada uno ya que los impermeabilizantes se instalan de diferente manera ya que son varios tipos que la empresa produce y maneja. También se pudo observar una fundición en su proceso total, desde el encofrado, hasta el allanamiento del concreto con uno de los aditivos que la empresa usa para lograr una mayor resistencia en el concreto. En el Hotel Hyatt Place, se observó y se trabajó en diferentes tipos de auto nivelantes de piso, epóxicos y otros productos que ayudan en forma positiva a las diferentes losas de piso.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	2
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA: LAZARUS & LAZARUS	2
2.1.1 MISIÓN.....	2
2.1.2 VISIÓN.....	2
2.1.3 POLÍTICA DE CALIDAD	3
2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO.....	3
2.3 OBJETIVOS.....	4
2.3.1 OBJETIVO GENERAL	4
2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO	5
3.1 TIPOS DE PISO.....	5
3.1.1 CARACTERÍSTICAS POSITIVAS DE LOS PISOS DE CONCRETO	6
3.2 TANQUES DE AGUA	7
3.2.1 HISTORIA	7
3.2.2 ¿QUÉ ES UN TANQUE ELEVADO?	8
3.3 ADITIVOS PARA EL CONCRETO	9
3.4 CLASIFICACIÓN DE LOS ADITIVOS PARA CONCRETO	9
3.4.1 ADITIVOS ACELERANTES	9
3.4.2 ADITIVOS INCORPORADORES DE AIRE.....	10
3.4.3 ADITIVOS REDUCTORES DE AGUA – PLASTIFICANTES.	11
3.4.4 ADITIVOS SUPER PLASTIFICANTES	12
3.4.5 ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES	13
3.4.6 CURADORES QUÍMICOS.....	14
3.5 AGREGADOS.....	17
3.6 ESTRUCTURAS DE CONCRETO	19
CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO	20
4.1 SEMANA 1: 11- 13 DE OCTUBRE	20
4.2 SEMANA 2: 16-20 DE OCTUBRE	21

4.3 SEMANA 3: 23-27 DE OCTUBRE	22
4.4 SEMANA 4: 30 DE OCTUBRE -03 DE NOVIEMBRE	23
4.5 SEMANA 5: 6-10 DE NOVIEMBRE.....	24
4.6 SEMANA 6: 13-17 DE NOVIEMBRE	25
4.7 SEMANA 7: 20-24 DE NOVIEMBRE	26
4.8 SEMANA 8: 27 NOVIEMBRE-01 DE DICIEMBRE.....	27
4.9 SEMANA 9: 04 -08 DE DICIEMBRE	28
4.10 SEMANA 10: 11 -15 DE DICIEMBRE	29
4.11 SEMANA 11: 18 -22 DE DICIEMBRE	30
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES.....	31
CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES	32
CAPÍTULO VII. BIBLIOGRAFÍA	33
CAPÍTULO VIII. ANEXOS	34

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA.....	8
ILUSTRACIÓN 2. ACELERANTES AL CONCRETO	10
ILUSTRACIÓN 3. CUBETA DE SUPER PLASTIFICANTE.....	13
ILUSTRACIÓN 4. TIPOS DE CURADORES.....	15
ILUSTRACIÓN 5. CURADO DE CONCRETO PIGMENTADO.....	16
ILUSTRACIÓN 6. TIPOS DE AGREGADOS	18
ILUSTRACIÓN 7. IMPERMEABILIZACIÓN DEL ESTACIONAMIENTO	34
ILUSTRACIÓN 8. LAVADORA DE PISO.....	34
ILUSTRACIÓN 9. MEMBRANAS APP.....	35
ILUSTRACIÓN 10. APLICACIÓN DE PRYMER.....	35
ILUSTRACIÓN 11. APLICACIÓN EN GRUPO VANGUARDIA.....	36
ILUSTRACIÓN 12. APLICACIÓN PRYMER GRUPO VANGUARDIA	36
ILUSTRACIÓN 13. APLICACIÓN SLU.....	37
ILUSTRACIÓN 14. SLU YA APLICADO.....	37
ILUSTRACIÓN 15. PISO A FUNDIR EN GREEN VALLEY.....	38
ILUSTRACIÓN 16. EQUIPO DE NIVELACIÓN.....	38
ILUSTRACIÓN 17. GRIETAS A TRATAR.....	39
ILUSTRACIÓN 18. PLANTA DE TRATAMIENTO EMPRESA RUSSELL	39
ILUSTRACIÓN 19. GRIETA EN CERVECERÍA HONDUREÑA.....	40
ILUSTRACIÓN 20. MEMBRANA TPO.....	40
ILUSTRACIÓN 21. TPO TERMINADO.....	41
ILUSTRACIÓN 22. PRODUCTO IM FLEX.....	41
ILUSTRACIÓN 23. TIRADO DE PT 250.....	42
ILUSTRACIÓN 24. USO DE ALLANADORA PARA PT 250.....	42

GLOSARIO

- Zócalo: En una columna, se le denomina a la pieza cilíndrica sobre la que la ésta se soporta, y es por esta razón por la que se emplea como sinónimo de pedestal.
- Coladeras: Estructuras de captación de un sistema de alcantarillado pluvial.
- Almágana: Es una herramienta similar a un martillo que consta de dos partes: una gran cabeza metálica introducida en el extremo de un palo de madera que se usa como mango, que por lo general, suele usarse para romper piedras.
- Recina epóxica: Es un polímero termoestable que se endurece cuando se mezcla con un agente catalizador o endurecedor.
- Allanadora: Es una máquina de alta producción moderna diseñada para realizar acabados en losas de hormigón vertidas.
- Aditivos: Agregados que modifican las características del hormigón.
- Granito: Es una roca ígnea plutónica formada esencialmente por cuarzo, feldespato alcalino, plagioclasas y mica.
- Sellador: Es un material viscoso que cambia a estado sólido una vez aplicado y que se utiliza para evitar la penetración de aire, gas, ruido, polvo, fuego, humo o líquidos desde un sitio a otro a través de la barrera sellada.
- Pulidora: Son máquinas empleadas para pulir salientes, cordones de soldadura, soltar remaches, redondear ángulos, cortar metales, entre otras. Es un equipo muy versátil y su campo de aplicación se extiende a varios procesos de la industria.
- Impermeabilizante: Son sustancias o compuestos químicos que tienen como objetivo detener el agua, impidiendo su paso, y son muy utilizados en el revestimiento de piezas y objetos que deben ser mantenidos secos.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En el presente informe encontrarán, paralelo a las actividades semanales, una investigación con el fin de adentrarse y afianzar conocimientos que fuesen de ayuda al momento de la práctica profesional y posteriormente para consultas de la sociedad académica del campus UNITEC SPS. Siendo la temática principal el uso de productos para el concreto.

Parte del proceso de práctica profesional, es la elaboración de un documento en el cual se pretende dar a conocer tanto las actividades realizadas de manera detallada en la empresa como los conocimientos adquiridos en el desarrollo de ésta.

La realización de la práctica en mención fue efectuada en la empresa constructora Lazarus & Lazarus, durante un periodo de once semanas, específicamente colaborando en el departamento de ingeniería civil; en el cual se desempeñaron actividades tales como: cuantificación de acabados, materiales, cantidades de obra, supervisión de acabados, revisión de planos, y los diferentes proyectos a cargo de la constructora.

CAPÍTULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA: LAZARUS & LAZARUS

Lazarus & Lazarus nació en el año 1989 como una empresa constructora. Inició sus operaciones en una pequeña oficina de los Cines Tropicana, que ahora son parte de la historia de la ciudad. A través de esta experiencia en la construcción, identificamos una necesidad de productos y servicios orientados a ofrecer una mejor solución.

Lazarus & Lazarus se convirtió en el proveedor de soluciones técnicas para la industria de la construcción aliándose con marcas prestigiosas que garantizan productos y servicios de calidad. Así continuamos creciendo abriendo oficinas también en Tegucigalpa y en El Salvador. En SPS nos trasladamos a un plantel más grande donde actualmente se encuentran las oficinas principales de Lazarus & Lazarus.

2.1.1 MISIÓN

Alcanzar el más alto nivel de especialización técnica en el rubro de la construcción y del medio ambiente para poder ser dignos recipientes de la confianza de la clientela.

2.1.2 VISIÓN

Convertirse en el mejor suplidor de soluciones técnicas que faciliten la ejecución de obras civiles, industriales y ambientales mejorando la durabilidad de las mismas y enalteciendo la calidad de vida.

2.1.3 POLÍTICA DE CALIDAD

Grupo Lazarus es una organización comprometida a liderar, comercializar y brindar soluciones técnicas innovadoras para la industria de la construcción y del medio ambiente. Dirigidos por un proceso de mejoramiento continuo en gestión de calidad. Luchan por identificar los productos y servicios que satisfagan las expectativas de los clientes manteniendo la ética profesional y un personal continuamente capacitado.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO

Lazarus Service S.A. nace en 1998 de la necesidad de mercado que busca soluciones técnicas para la construcción con la garantía de durabilidad que exige la industria. Amparados en la alta calidad de los materiales distribuidos por la filial Lazarus & Lazarus S.A., ofrecen la contraparte de instalación para complementar las expectativas de calidad y servicio que se ofrecen a través de productos innovadores.

El compromiso que distingue a Lazarus Service es su infatigable deseo de obtener la satisfacción del cliente. Es por ello que trabajan a diario en la búsqueda de la mejora continua. Su último esfuerzo se refleja en la obtención de la Certificación ISO 9001:2008, la cual los obliga a cumplir una gestión de calidad acorde a las exigencias del mercado.

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 OBJETIVO GENERAL

Consolidar, complementar y aplicar los conocimientos teórico-prácticos adquiridos durante los años de estudio.

2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar y fortalecer los conocimientos recibidos durante la etapa académica aplicándolos en un marco real a través de la práctica profesional, en el área de supervisión de obras.
- Generar la oportunidad de conocer y aplicar la labor de asistente de supervisión, ayudando a consolidar de forma eficiente en la función, objetivos y metas del área de supervisión.
- Desarrollar destrezas para un mejor desempeño profesional, fomentando actitudes de responsabilidad, confianza, cooperación y trabajo asignados por la institución.

CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO

3.1 TIPOS DE PISO

El piso es el pavimento ya sea artificial o natural que se encuentra en calles, caminos, rutas o habitaciones. Dentro de una vivienda puede encontrarse una gran variedad de tipos de pisos, entre ellos:

- De madera: estos pisos se caracterizan por su perdurabilidad y por transmitir calidez en ambientes impersonales y fríos. Estos pisos pueden colocarse en cualquier habitación de la casa. Su colocación no es sencilla, sino que se requiere tener ciertos conocimientos sobre el secado y el estacionamiento de la madera ya que estos condiciona su durabilidad y calidad.
- Alfombra: este piso se caracteriza por transmitir confort y calidez. Una de sus cualidades más importantes es que ofrecen aislamiento acústico y térmico y además, son económicos y fáciles de colocar. Los pisos alfombrados no son recomendables en baños y cocinas ya que el contacto con la humedad los estropea. La desventaja que presentan estos pisos es que acumulan suciedad, por lo que se les debe de mantener y limpiar constantemente.
- Porcelanatos y cerámicos: estos pisos se caracterizan por su pesadez y durabilidad. Además de esto, son fáciles de mantener y son impermeables, por lo que se pueden utilizar en cualquier ambiente. Las desventajas que presentan son que si reciben un golpe muy fuerte, pueden marcarse, además, en lugares muy transitados se desgatan y pierden color.
- De cemento alisado: es hormigón compuesto por ligante y agregado fino y grueso. La ventaja que presenta esta clase de piso es que es fácil de limpiar y permite usos, diseños y formas muy variadas. La desventaja es que si no se le presta atención a cuestiones técnicas y es poco protegido puede quebrarse o perder resistencia. Lo ideal entonces, es que lo coloque alguien especializado.

3.1.1 CARACTERÍSTICAS POSITIVAS DE LOS PISOS DE CONCRETO

1. Durabilidad: Los pisos de concreto son extremadamente duros y resistentes, son capaces de resistir la presión de equipo pesado como, autos, camiones, tráileres y cajas apiladas. Por ello es un material muy popular para el trabajo pesado y áreas comerciales como almacenes. La durabilidad también significa que es un material difícil de dañar. Tacones altos, patas de los muebles y garras de animales no dañan la superficie.

2. Fácil de mantener: Mantener un piso de concreto que luzca de forma óptima requiere un mínimo de mantenimiento. Deberá ser sellado o encerado cada 3-9 meses dependiendo de la cantidad de tráfico que tenga, esto con el fin de mantener la capa protectora de la superficie. Para la limpieza periódica se puede limpiar con agentes neutrales y trapeador. En caso de manchas o rayas difíciles se puede utilizar fibras suaves.

3. Amigable con el ambiente: En la mayoría de los casos la instalación se hace sobre otras superficies de concreto de grado menor. Esto significa que la instalación del piso de concreto se realiza sin hacer una desinstalación del material previo. Al no producir nuevo material no existe una huella de carbono o agotamiento de materiales.

4. Larga duración: Un piso de concreto debidamente sellado y con el mantenimiento adecuado puede durar de forma indefinida. Incluso en aplicaciones comerciales con condiciones de un alto tráfico puede durar por años.

5. Versátil: Debido a que el concreto tiene una superficie plana y libre de poros, bultos o defectos se puede instalar sobre el mismo cualquier otro material a futuro. Esto provee una total libertad de futuros diseños y usos.

6. Opciones de diseño: Cuando la gente piensa en pisos de concreto, lo hace con grises y feas superficies utilitarias con superficies rayadas y desiguales. Sin embargo las nuevas y modernas técnicas de mezclado y configuración permiten el diseño de una amplia variedad de colores, texturas y efectos que hace realmente versátil al material.

3.2 TANQUES DE AGUA

Los tanques de agua son un elemento fundamental en una red de abastecimiento de agua potable, para compensar las variaciones horarias de la demanda de agua potable. Puesto que las plantas de tratamiento de agua potable funcionan mejor si tienen poca variación del caudal tratado, conviene mantener aproximadamente constante el caudal. Las plantas de tratamiento se dimensionan por lo tanto para que puedan producir la cantidad total de agua que la ciudad o pueblo consume a lo largo del día, y los tanques absorben las variaciones horarias: cuando hay poco consumo como en la noche se llenan, y cuando el consumo es máximo como, por ejemplo, a la hora de cocinar se vacían. (Tanques de Agua, 2017, p.1.)

3.2.1 HISTORIA

Estructuras de sistemas de abastecimiento de agua se han encontrado en excavaciones de ruinas prehistóricas. Referencias bíblicas describen cómo se construían tanques y se conducía el agua a las ciudades. Los romanos, gracias fundamentalmente a su uso del hormigón, fueron los que pusieron a punto técnicas que se pudieron generalizar por todas las ciudades del Mediterráneo. Con todo, los factores técnicos no fueron los únicos que contribuyeron a difundir este tipo de obras, hizo falta también la unidad política del Imperio y la existencia de un sistema económico fuerte que creara las condiciones para el desarrollo urbanístico. (Acueductos, Cloacas y Drenaje, 2008, p.2.)

Los tanques de agua, desde el punto de vista de su uso, pueden ser:

- Públicos, cuando están localizados de forma tal en la ciudad que pueden abastecer a un amplio sector de esta.
- Privados, cuando se encuentran al interior de las viviendas, o en el terreno de un edificio de apartamentos, y sirven exclusivamente a los moradores de este.

Desde el punto de vista de su localización, los tanques de agua pueden ser:

- Enterrados (subterráneos).
- Apoyados sobre el suelo (de superficie).
- Elevados (por encima del nivel de los techos).

3.2.2 ¿QUÉ ES UN TANQUE ELEVADO?

Desde un punto de vista 100% de la palabra, diríamos que un tanque elevado es un depósito de agua que se encuentra unos metros arriba del nivel del suelo, en donde un tinaco es un tanque elevado. Pero si lo definimos de una manera más aplicada a nuestra profesión, diríamos primeramente que un tinaco es un depósito de agua plástico, prefabricado que se encuentra por encima de nuestro nivel más alto en la construcción. Entonces un tanque elevado (aplicado a una casa habitación) sería el depósito de agua elevado que no es de un material plástico, no es prefabricado o que es construido en obra. (Roberto Rivera, 2013, p.2)

Geométrica, conociendo la necesidad de tecnologías que permitan el uso adecuado de los recursos naturales, así como de las limitantes económicas y de espacios que lo anterior tiene, propone tanques de almacenamiento de agua, elevados o a nivel del suelo, que permitan la preservación del líquido para el uso de la comunidad donde se construyen. En su trayecto de la fuente al consumidor el agua potable se maneja en un sistema de distribución que incluye: bombeo, transmisión, red de tuberías, válvulas y los tanques de almacenamiento que proponemos, prácticos y útiles para brindar agua limpia que pueda distribuirse sin problemas. (Tanques de Almacenamiento de Agua, 2017, p.2)

Los tanques de agua de Geométrica están elaborados de un molde con estructura triodésica, lo que se traduce en rapidez de producción y menores costos, así como menor tiempo de entrega y permitiendo un montaje sencillo gracias al diseño de alta precisión en acero soldado, con un revestimiento interior libre de fugas.



Ilustración 1. Tanque de Almacenamiento de Agua

Fuente: (Ingeniería en Agua, 2011)

3.3 ADITIVOS PARA EL CONCRETO

Son materiales orgánicos o inorgánicos que se añaden a la mezcla durante o luego de formada la pasta de cemento y que modifican en forma dirigida algunas características del proceso de hidratación, el endurecimiento e incluso la estructura interna del concreto.

El comportamiento de los diversos tipos de cemento Portland está definido dentro de un esquema relativamente rígido, ya que pese a sus diferentes propiedades, no pueden satisfacer todos los requerimientos de los procesos constructivos. Existen consecuentemente varios casos, en que la única alternativa de solución técnica y eficiente. Al margen de esto, cada vez se va consolidando a nivel internacional el criterio de considerar a los aditivos como un componente normal dentro de la Tecnología del Concreto moderna ya que contribuyen a minimizar los riesgos que ocasiona el no poder controlar ciertas características inherentes a la mezcla de concreto original, como son los tiempos de fraguado, la estructura de vacíos el calor de hidratación, etc.

“En resumidas cuentas el aditivo no se limita a actuar sobre el cemento, sino que su acción se ejerce sobre los tres componentes de la mezcla: el árido o agregado, el cemento y el agua”. (Rivera, 2000, pág. 1)

3.4 CLASIFICACIÓN DE LOS ADITIVOS PARA CONCRETO

Para el desarrollo de los diferentes tipos de aditivos, los clasificaremos desde el punto de vista de las propiedades del concreto que modifican, ya que ese es el aspecto básico al cual se apunta en obra cuando se desea buscar una alternativa de solución que no puede lograrse con el concreto normal.

3.4.1 ADITIVOS ACELERANTES

Sustancia que reducen el tiempo normal de endurecimiento de la pasta de cemento y/o aceleran el tiempo normal de desarrollo de la resistencia.

Proveen una serie de ventajas como son:

- Desencofrado en menor tiempo del usual.
- Reducción del tiempo de espera necesario para dar acabado superficial.

- Reducción del tiempo de curado.
- Adelanto en la puesta en servicio de las estructuras.
- Posibilidad de combatir rápidamente las fugas de agua en estructuras hidráulicas.
- Reducción de presiones sobre los encofrados posibilitando mayores alturas de vaciado.
- Contrarrestar el efecto de las bajas temperaturas en clima frío desarrollado con mayor velocidad el calor de hidratación, incrementando la temperatura del concreto y consecuentemente la resistencia.



Ilustración 2. Acelerantes al Concreto

Fuente: (Asociación Colombiana de Productores de Concreto, 2008)

3.4.2 ADITIVOS INCORPORADORES DE AIRE

El congelamiento del agua dentro del concreto con el consiguiente aumento de volumen, y el deshielo con la liberación de esfuerzos que ocasionan contracciones, provocan fisuración inmediata si el concreto todavía no tiene suficiente resistencia en tracción para soportar estas tensiones o agrietamiento paulatino en la medida que la repetición de estos ciclos va fatigando el material.

A fines de los años cuarenta se inventaron los aditivos incorporadores de aire, que originan una estructura adicional de vacíos dentro del concreto que permiten controlar y minimizar los efectos indicados.

El mecanismo por el cual se desarrollan estas precisiones internas y su liberación con los incorporadores de aire en la parte relativa a durabilidad ante el hielo y deshielo así como las recomendaciones en cuando a los porcentajes sugeridos en cada caso, por lo que aquí sólo trataremos sobre las características generales de este tipo de aditivos.

3.4.3 ADITIVOS REDUCTORES DE AGUA – PLASTIFICANTES.

Son compuestos orgánicos e inorgánicos que permiten emplear menor agua de la que se usaría en condiciones normales en el concreto, produciendo mejores características de trabajabilidad y también de resistencia al reducirse la Relación Agua/Cemento. Trabajan en base al llamado efecto de superficie, en que crean una interface entre el cemento y el agua en la pasta, reduciendo las fuerzas de atracción entre las partículas, con lo que se mejora el proceso de hidratación. Muchos de ellos también desarrollan el efecto aniónico que mencionamos al hablar de los incorporadores de aire. Usualmente reducen el contenido de agua por lo menos en un 5% a 10%.

El efecto directo de un plastificante sobre la pasta de cemento es disminuir la viscosidad de la misma. Un plastificante hace que la pasta de cemento se vuelva más "líquida", fluya más rápido. Lo logra recubriendo las partículas de cemento y provocando una repulsión entre estas. Cuando las partículas se repelen entre sí, existe menos resistencia al flujo del conjunto (menos fricción), tiene lugar además una eliminación de micro flóculos, lo que permite la liberación y mejor distribución del agua. De esta forma la pasta de cemento fluye más y por ende el concreto también lo hace. Una mayor fluidez del concreto permite entonces disminuir la cantidad de agua del mismo, modificando por lo tanto las propiedades de la pasta (o pegante), que con menos agua aumentará su resistencia en estado endurecido. Si en vez de eliminar agua se elimina simultáneamente agua y cemento (pasta) conservando la misma calidad de pasta (misma proporción de agua y cemento), se puede mantener la resistencia y fluidez con un menor contenido de agua y cemento. El costo de un plastificante es en general más bajo que el de agua y cemento que permite ahorrar, es allí donde se logra un concreto optimizado. (Aditivos para el concreto, pág. 4)

Tienen una serie de ventajas como son:

- Economía, ya que se puede reducir la cantidad de cemento.
- Facilidad en los procesos constructivos, pues la mayor trabajabilidad de las mezclas permite menor dificultad en colocarlas y compactarlas, con ahorro de tiempo y mano de obra.

- Trabajo con asentamientos mayores sin modificar la relación Agua/cemento.
- Mejora significativa de la impermeabilidad
- Posibilidad de bombear mezclas a mayores distancias sin problemas de atoros, ya que actúan como lubricantes, reduciendo la segregación.

En general, la disminución del asentamiento en el tiempo es algo más rápida que en el concreto normal, dependiendo principalmente de la temperatura de la mezcla. Las sustancias más empleadas para fabricarlos son los lignosulfonatos y sus sales, modificaciones y derivados de ácidos lignosulfonados, ácidos hidroxilados carboxílicos y sus sales, carbohidratos y polioles etc. La dosificación normal oscila entre el 0.2% al 0.5% del peso del cemento, y se usan diluidos en el agua de mezcla.

3.4.4 ADITIVOS SUPER PLASTIFICANTES

Son reductores de agua-plastificantes especiales en que el efecto aniónico se ha multiplicado notablemente. A nivel mundial han significado un avance notable en la Tecnología del Concreto pues han permitido el desarrollo de concretos de muy alta resistencia. Se aplican diluidos en el agua de mezcla dentro del proceso de dosificación y producción del concreto, pero también se pueden añadir a una mezcla normal en el sitio de obra un momento antes del vaciado, produciendo resultados impresionantes en cuanto a la modificación de la trabajabilidad. Por ejemplo, para una mezcla convencional con un slump del orden de 2" a 3", el añadirle super plastificante puede producir asentamientos del orden de 6" a 8" sin alterar la relación Agua/Cemento. En efecto es temporal, durando un mínimo del orden de 30 min a 45 min dependiendo del producto en particular y la dosificación, pero se puede seguir añadiendo aditivo si es necesario para volver a conferirle plasticidad al concreto. La dosificación usual es el 0.2% al 2% del peso del cemento, debiendo tenerse cuidado con las sobre dosificaciones pues pueden producir segregación si las mezclas tienen tendencia hacia los gruesos o retardos en el tiempo de fraguado, que obligan a prolongar e intensificar el curado, algunas veces durante varios días, aunque después se desarrolla el comportamiento normal.

Probablemente la evolución tecnológica más radical entre los aditivos para concreto ha tenido lugar en los super plastificantes durante las últimas dos décadas. Estos aditivos como su nombre lo describe, cumplen una función similar a los plastificantes, es decir aumentan la manejabilidad de las pastas de cemento y por lo tanto la manejabilidad del concreto. Este incremento en la manejabilidad hace posible disminuir el contenido de agua y de cemento (son ahorradores de pasta) manteniendo la fluidez del material y su resistencia. Los super plastificantes se emplean una vez la capacidad de los plastificantes ha llegado a su máximo. Son especialmente eficientes en concretos con altos asentamientos, o concretos de altas resistencias que implican en ambos casos, contenidos elevados de pasta. (Aditivos para el concreto, pág. 8)



Ilustración 3. Cubeta de Super Plastificante

Fuente: (Productos Plastificantes, 2009)

3.4.5 ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES

Esta es una categoría de aditivos que sólo está individualizada nominalmente pues en la práctica, los productos que se usan son normalmente reductores de agua, que propician disminuir la permeabilidad al bajar la Relación Agua/Cemento y disminuir los vacíos capilares. Su uso está orientado hacia obras hidráulicas donde se requiere optimizar la estanqueidad de las estructuras.

No existe el aditivo que pueda garantizar impermeabilidad si no dan las condiciones adecuadas al concreto para que no exista fisuración, ya que de nada sirve que se aplique un reductor de agua muy sofisticado, si por otro lado no se consideran en el diseño

estructural la ubicación adecuada de juntas de contracción y expansión, o no se optimiza el proceso constructivo y el curado para prevenir agrietamiento.

La penetración de fluidos como de gases dentro del concreto determina en buena parte la durabilidad del material. En el caso particular de los líquidos estos pueden penetrar la red porosa del concreto usando principios físicos muy distintos como la permeabilidad, la difusión (adsorción) y la absorción capilar. La permeabilidad se refiere al movimiento de un líquido en presencia de un gradiente de presión como es el que tiene lugar en las estructuras de contención de agua. La absorción capilar corresponde al desplazamiento casi siempre ascendente de un frente líquido a través de un capilar, como consecuencia de la tensión superficial del líquido, sobre las paredes del capilar. (Aditivos para el concreto, pág. 17)

Se ha tenido en ocasiones de apreciar proyectos hidráulicos donde en las especificaciones técnicas se indica el uso exclusivo de aditivos impermeabilizantes, lo cual no es correcto y lleva a confusión pues esta connotación que es subjetiva, la han introducido principalmente los fabricantes, pero en la práctica no son en general otra cosa que reductores de agua.

Existe un tipo de impermeabilizantes que no actúan reduciendo agua sino que trabajan sobre el principio de repeler el agua y sellar internamente la estructura de vacíos del concreto, pero su uso no es muy difundido pues no hay seguridad de que realmente confieran impermeabilidad y definitivamente reducen resistencia. Las sustancias empleadas en este tipo de productos son jabones, butilestearato, ciertos aceites minerales y emulsiones asfálticas.

3.4.6 CURADORES QUÍMICOS

Pese a que no encajan dentro de la definición clásica de aditivos, pues no reaccionan con el cemento, constituyen productos que se añaden en la superficie del concreto vaciado para evitar la pérdida del agua y asegurar que exista la humedad necesaria para el proceso de hidratación. El principio de acción consiste en crear una membrana impermeable sobre el concreto que contrarreste la pérdida de agua por evaporación. La colocación de estos productos con pulverizador, brocha o rodillo de acuerdo al caso particular, debe realizarse lo antes posible luego del desencofrado, mojando previamente el concreto para reponer

pérdidas de agua, que hayan ocurrido antes de la operación de curado. Cuando se aplica sobre superficies frescas expuestas, debe ejecutarse apenas haya desaparecido el agua superficial o esté por desaparecer.



Ilustración 4. Tipos de Curadores

Fuente: (Química Rio Cuarto, 2010)

El curado del concreto es esencial en la producción de un concreto que tenga las propiedades deseadas. La resistencia y durabilidad del concreto se obtendrá en su totalidad si el mismo es curado propiamente. Es importante curar el concreto inmediatamente después del acabado final.

La rata de evaporación de la humedad del concreto se ve incrementada por elementos externos como: el calor y los rayos solares, viento y baja humedad.

Al efectuar un buen curado del concreto podemos afirmar que obtendremos una mejor resistencia a la compresión que aquel concreto al cual no se le ha dado un curado.

ASTM C-309 Standard Specification es una norma americana que determina las características del curador líquido que forma membrana. Clasifica los curadores líquidos de acuerdo a ciertos parámetros que se explican abajo.

- Tipo 1, claro o translucido, sin tinte.
- Tipo 1-D, claro o translucido, con tinte fugitivo.
- Tipo 2, Pigmentado Blanco
- Clase A – Sin restricción en los sólidos dentro del curador.
- Clase B – Sólidos restringido a todo material a base de solo resina.

Retención de Agua: La membrana de curado líquida, cuando se prueba de acuerdo con la norma ASTM C-156, debe restringir la pérdida de agua a no más de 0.55 kg/m² (95% de la humedad reactiva retenida) de la superficie en 72 horas.

Tiempo de Secado: La membrana de curado líquida debe estar seca al tacto en no más de 4 horas.

Rendimiento 200 pies cuadrado por galón.

Exclusión: Curadores de concreto a base de Silicato de Sodio se excluyen.

Curadores a base de agua deben agitarse completamente antes de aplicarse. No deben mezclarse con mezcladoras de altas revoluciones. (Roger Bellido, 2010)



Ilustración 5. Curado de Concreto Pigmentado

Fuente: (Curadores para concreto, 2010)

3.5 AGREGADOS

Para concretos estructurales comunes, los agregados ocupan aproximadamente entre el 70 y el 75 por ciento del volumen de la masa endurecida. El resto está conformado por la pasta de cemento endurecida, agua no combinada (es decir, agua no utilizada en la hidratación del cemento) y vacíos de aire. Evidentemente, los últimos dos no contribuyen a la resistencia del concreto. En general, mientras más densamente pueda empaquetarse el agregado, mejor será el refuerzo, la resistencia a la intemperie y la economía del concreto.

Nilson (1999) señaló que "por esta razón, resulta de fundamental importancia la gradación del tamaño de las partículas en los agregados, con el fin de producir este empaquetamiento compacto. También es importante que el agregado tenga buena resistencia, durabilidad y resistencia a la intemperie; que su superficie esté libre de impurezas como arcillas, limos o materia orgánica". (pág. 30)

Los agregados naturales se pueden clasificar en general en dos: agregados finos y agregados gruesos (Nilson, 1999). Un agregado o arena es cualquier material que pasa el tamiz No. 4, es decir, un tamiz con cuatro aberturas por pulgada lineal. El material más grueso que éste se clasifica como agregado grueso o grava. Cuando se desea una gradación óptima, los agregados se separan mediante tamizado, en dos o tres grupos de diferente tamaño para las arenas y en varios grupos de diferente tamaño para las gravas. Con posterioridad éstos pueden combinarse de acuerdo con tablas de gradación que permiten obtener un agregado densamente empaquetado. El tamaño máximo de agregado grueso para concreto reforzado está controlado por la facilidad con que éste debe entrar en las formaletas y en los espacios entre barras de refuerzo.

El peso unitario del concreto normal, es decir, el concreto con agregados de piedras naturales, varía aproximadamente entre 2250 y 2450 kg/m³) y puede generalmente suponerse igual a 2300 kg/m³. Los concretos livianos y los concretos pesados se han venido utilizando cada vez con mayor frecuencia para propósitos especiales.



Ilustración 6. Tipos de Agregados

Fuente: (ACI, 2016)

Sinha (2016) señala que “los yacimientos de agregados comúnmente son localizados en ríos, lagos, lechos marinos, cerros o lomas a partir de una exploración visual de las formaciones geológicas, y una vez localizados se realiza una exploración mecánica con equipos de barrenación para realizar un muestreo”.

Los agregados finos y gruesos ocupan comúnmente de 60% a 75% del volumen del concreto (70% a 85% en peso), e influyen notablemente en las propiedades del concreto recién mezclados y endurecidos, en las proporciones de la mezcla, y en la economía. Los agregados finos comúnmente consisten en arena natural o piedra triturada siendo la mayoría de sus partículas menores que 5mm.

“La utilización de una clasificación simplista es una actividad más frecuente de lo deseable, ya que si bien constituye una forma rápida de identificar un agregado, es la que proporciona la mínima información acerca del mismo”. (Gonzales, 2011, pág. 13)

Según Uribe (2011) “es notable que para este organismo las clasificaciones de origen, color y composición no se emplean en la definición de agregados para concreto, y sí se toman en cuenta las clasificaciones que definen el tamaño, el modo de fragmentación y el peso específico”. (pág. 15)

Los agregados como elementos aislados tienen propiedades físicas macroscópicas: dimensión, forma, redondez, densidad, propiedades de superficie, porosidad, permeabilidad, dureza superficial, módulo elástico, conductividad térmica, dilatación, etc.

3.6 ESTRUCTURAS DE CONCRETO

De acuerdo a Fernández (2005) "las estructuras de concreto reforzado tienen ciertas características, derivadas de los procedimientos usados en su construcción, que las distinguen de las estructuras de otros materiales". (pág. 16)

El concreto se fabrica en estado plástico, lo que obliga a utilizar moldes que lo sostengan mientras adquiere resistencia suficiente para que la estructura sea auto soportante. Esta característica impone ciertas restricciones, pero al mismo tiempo aporta algunas ventajas. Una de éstas es su "moldeabilidad", propiedad que brinda al proyectista gran libertad en la elección de formas. Gracias a ella, es posible construir estructuras, como los cascarones, que en otro material serían muy difíciles de obtener. Otra característica importante es la facilidad con que puede lograrse la continuidad en la estructura, con todas las ventajas que esto supone. Mientras que en estructuras metálicas el logro de continuidad en las conexiones entre los elementos implica serios problemas en el diseño y en la ejecución, en las de concreto reforzados el monolitismo es consecuencia natural de las características de construcción. Cuando los elementos estructurales se forman en su posición definitiva, se puede decir que la estructura ha sido colada in situ o colada en el lugar que se estableció. (Gonzales, 2005)

El primer procedimiento obliga a una secuencia determinada de operaciones, ya que para iniciar cada etapa es necesario esperar a que se haya concluido la anterior. Por ejemplo, no puede procederse a la construcción de un nivel en un edificio hasta que el nivel inferior haya adquirido la resistencia adecuada. Con el segundo procedimiento se economiza tanto en la obra falsa como en el transporte del concreto fresco, y se pueden realizar simultáneamente varias etapas de construcción.

Gonzales (2005) aporta que "otra característica peculiar de las estructuras de concreto reforzado es el agrietamiento, que debe tenerse en cuenta al estudiar su comportamiento bajo condiciones de servicio". (pág. 17)

CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO

4.1 SEMANA 1: 11- 13 DE OCTUBRE

En la primera semana de la práctica, se dio una pequeña inducción a las oficinas de la empresa, donde se pudo explicar los roles de esta, asimismo su misión, visión, política de calidad, los horarios que se deben cumplir, y las responsabilidades que los empleados poseen dentro de la empresa en general. Se pudo dar un pequeño recorrido de las instalaciones de la empresa, para no tener ningún problema con los otros departamentos y con la maquinaria que dicha empresa posee. Se asignó al departamento de supervisión de obras y se hizo una presentación de las personas que integran dicho departamento. Se explicó los diferentes proyectos que como empresa están desempeñándose para tener una idea de los lugares que se estarán visitando.

En la primera visita se transportó al primer lugar de supervisión, que tiene como nombre Hotel Hyatt Place, que se localiza en la avenida circunvalación, 10 calle Sur junto al Hotel Hilton Princess. En ese lugar, el ingeniero residente de dicho proyecto, explicó los tipos de pisos que están accionando. Se explicó los materiales necesarios y se dio un recorrido en las instalaciones para así tener cuidado de no extraviarse, ya que es por áreas en las que se está trabajando, no solamente la empresa Lazarus, sino otras.

Ese día se estaba trabajando en uno de los sótanos. Se estaba aplicando un impermeabilizante que según se entendió, en un área lavada se espera a secar cierto tiempo, luego se aplica dicho químico en el piso, y este saca un brillo, pero el brillo depende del tráfico. El área era de aproximadamente unos 350 m². Se pudo observar, una lavadora de piso, ya que se estaba usando para facilitar y agilizar el proceso.

El proyecto no tiene una duración exacta de días, ya que la aplicación de dichos productos a veces pueden depender del área en la que se trabajará, y ciertas áreas aun no estaban terminadas. La primera semana fue difícil, ya que se tuvo que adaptar al nuevo ambiente laboral y al ritmo que la empresa tiene, y asimismo cumplir con las responsabilidades que día a día se iban trabajando. (Ver anexos 7 y 8)

4.2 SEMANA 2: 16-20 DE OCTUBRE

A inicios de la semana número dos, se volvió a visitar el proyecto de Hotel Hyatt Place, pero ya no en el piso del sótano. Se pudo visitar la losa de uno de los techos. En dicha zona se estaban aplicando membranas de infiltración de agua, llamadas "Membranas App". Dichas membranas se aplican en zonas donde se quiere evitar la infiltración de agua pluvial. Se pudo observar su aplicación, y llamó la atención que dicho material, en uno de sus lados posee una forma como con piedras de granito que son de una buena apariencia. En el otro lado de la membrana se pudo observar que es de color negro y es tipo caucho. Su aplicación es que se le aplica fuego con una flama a la parte negra y esta se quema un poco, se aplica también fuego a la zona donde se aplicará dicho producto, y al estar ambos calientes se pudo pegar. Se explicó, que es de extremo cuidado la aplicación de dicha membrana ya que hay zonas en las que la membrana se tiene que cortar sus esquinas y así poder pegarlo. Esa zona se tuvo que parar por los momentos por la lluvia que se ha estado presentando. A mediados de la semana se pudo ir a supervisar otro tipo de piso, también ubicado en las instalaciones del Hotel Hyatt Place. La zona era el segundo piso, en los cuartos eléctricos para ser exactos. En dichos cuartos se necesitaba aplicar un auto nivelante. El ingeniero residente explico las proporciones necesarias para la aplicación de dicho piso. Primero se le aplica una capa llamada como "Primer". Este primer químico consta de dos líquidos. Su proporción es de 2:1. Al hacer dicha mezcla, se aplica en el piso con rodos de felpa y con brochas en las juntas de pared y piso. Su secado es inmediato, no se necesita tiempo de espera. Es una de sus facilidades como material. Al ser aplicado dicho material, sigue la siguiente capa. Su nombre es EPT-250. Esta capa se vende por kit. El kit consta de tres partes conocidos como A, B y C. El A y el B son líquidos, el C es un tipo de tierra silícea, que se asemeja a la arena Ottawa, ya que tienen la misma contextura. Su proporción es de 1:1:3. En un recipiente grande y hondo se agregan los líquidos A y B primero y se mezclan con uno de los equipos. Poco a poco se va agregando el C, hasta obtener una buena contextura. Luego se tira al piso y se le va dando forma. Se aplica con alcohol para que esta quede lisa y no rugosa. Se le deja una capa menor a 5mm dependiendo del piso. (Ver anexos 9 y 10)

4.3 SEMANA 3: 23-27 DE OCTUBRE

En la tercera semana de práctica, se visitó otro proyecto, que es la empresa Grupo Vanguardia que está localizada en 2 y 3 avenida, 31 y 32 calle Barrio La Guardia. En esta empresa, se ocupaba el auto nivelante similar al del Hotel Hyatt Place. El piso consistía de una área de aproximadamente unos 100m². En esta empresa había más trabajadores ya que la diferencia estaba que ahí se utilizó una máquina que se llama allanadora. Primero se mezclaron las proporciones adecuadas del prymer (2:1). Luego de esta mezcla se aplicó, en el piso con rodos de felpa. Mientras unos cuantos trabajadores estaban aplicando el prymer, la otra parte de ellos estaban mezclando el auto nivelante, que como se mencionó anteriormente consta de un kit completo con proporciones 1:1:3. Ya mezclando el auto nivelante se tiró al piso y se empezó a regar con la excepción que se usó la allanadora. La allanadora fue muy útil, ya que esta máquina hace el alisado del piso de una manera más fácil no se necesita estar aplicando alcohol a las espátulas. En realidad, no se usa espátula solo en las orillas, ya que la allanadora no puede tocar la pared ya que hace colisión con ella y no alcanza ciertas zonas de las juntas. En esas zonas los trabajadores si usaron espátulas con alcohol para alisar esas zonas. Hubo cierto problema en una zona ya que ese día, estaba lloviendo, y en el techo había una gotera, y el agua caía en una parte del producto, esa zona se tuvo que reparar ya que el auto nivelante no funciona con agua, la zona debe estar totalmente seca. En este caso, no fue culpa de la empresa, pero siempre se tuvo que reparar ya que no se sabe cuándo o no lloverá. Los otros días se estuvo trabajando en la oficina, con cálculos de cantidades de obra y con documentos que se revisan en cada uno de los proyectos utilizando las herramientas de Excel. (Ver anexos 11 y 12)

4.4 SEMANA 4: 30 DE OCTUBRE -03 DE NOVIEMBRE

En la semana 4 se visitó el Hotel Hyatt Place pero con otro tipo de piso. En uno de los cuartos estaban utilizando un producto llamado SLU que era un nivelante con la diferencia que este se iba esparciendo con una bump cutter y este tomaba la forma del piso automáticamente. Cabe mencionar, que estaba en prueba, pero al tirarlo en el piso se vio resultados positivos y al ver esto se tomó la decisión de que este producto si iba a dar buenos resultados e iban a comenzar a distribuirlo en la empresa.

En la misma semana se visitó casas de habitación en la colonia Bella Vista. Se atendieron dos reclamos y entre ellas esta: las membranas instaladas se estaba filtrando el agua y eso no debía de pasar, entonces se visitó una de las casas y se empezó a sellar las grietas con un producto llamado Dymonic en forma de salchicha en la losa de las terrazas. Se encontró que uno de los problemas era que los cables donde iba el sistema eléctrico estaban llenos de agua y es por eso que se filtraba el agua pero eso ya no era problema de la empresa si no de los trabajadores que instalaron los cables. El otro reclamo fue en otra casa de habitación en la misma colonia. En esta habían grietas de diferentes tamaños y también se utilizó el dymonic en forma de salchicha para sellar las grietas donde también filtraba el agua. Este producto se aplica de forma fácil, ya que lo único que se ocupa es el producto y agua con jabón en polvo. Se unta agua con jabón en polvo en los dedos para lograr una capa protectora, y para que el dymonic no se quede pegado en la piel. Se aplica en la grieta y se desliza el dedo para dejarlo con un acabado liso y para que no penetre el agua en estas zonas. El producto se seca de una manera rápida y se utiliza en la mayoría de veces como un sello en zonas donde hay agrietamiento. Se estuvo trabajando en oficina ya que a inicios de semana, el clima afectaba el trabajo de los proyectos ya que estaba lloviendo de una manera fuerte y es por esto que no se pudo visitar más proyectos. (Ver anexos 13 y 14)

4.5 SEMANA 5: 6-10 DE NOVIEMBRE

Esta semana si fue de mucho trabajo, ya que a inicios de semana, se visitó un proyecto donde iban a fundir un piso en una nave industrial localizada en Green Valley, Naco. Se citó muy temprano de mañana ya que supuestamente la fundición comenzaba a las 7 de la mañana. Cuando se llegó al lugar, el armado de acero y el encofrado ya estaban listos. El encofrado también era de acero para una mayor resistencia. Se utilizó una niveladora que era tipo teodolito pero era más avanzado. Se usó para verificar si el encofrado cumplía con los requisitos mínimos que era de 5mm. Si el nivel de encofrado sobrepasaba los 5mm se tuvo que levantar con almárganas ejerciendo fuerza sobre esta. Al verificar los niveles de encofrado, comenzaron a llegar los camiones con el concreto. Ya estacionado el camión, se vertía una pequeña cantidad de concreto para hacerles la prueba de revenimiento. Se trabaja con un revenimiento de 6 ½ de pulgadas. Una vez echa la prueba de revenimiento, se vertía el concreto por partes y se regaba con palas a forma de darle un acabado a nivel de encofrado. Se regresaron dos camiones ya que no cumplían con el revenimiento adecuado uno era menor aproximadamente 5 pulgadas y el otro mayor de 8 pulgadas. Una vez ya logrado una buena cantidad de piso, se instalaba el spreader, y se aplicaba transversalmente un producto que es llamado Admix Durofloor que sirve para darle mayor resistencia al concreto. Se aplica y esta penetra inmediatamente en el concreto. Luego de aplicarle el durofloor, se espera una cantidad de tiempo a modo de que el concreto este seco y se utiliza la allanadora para darle un alisado al concreto. Se allana hasta ver una forma de acabado bien pulida. Se lograron hacer 3 pastillas ese día.

En esa misma semana se visitó el Hotel Hyatt Place de nuevo ya que se estaban instalando juntas de aluminio. Primero se cortaba la junta de aluminio con la medida exacta en donde se iba a utilizar, ya medida se corta con una cortadora de metal de una manera recta. Una vez cortada se pone en el lugar y se nivela con una barra. Una vez nivelada se empieza a taladrar agujeros en el concreto ya que van atornillados. Se instalaron dos juntas de aluminio y se utilizó de este tipo ya que son utilizados como decoración. (Ver anexos 15 y 16)

4.6 SEMANA 6: 13-17 DE NOVIEMBRE

En esta semana se visitó una planta de tratamiento en la empresa Russell, ciudad de Choloma, ya que esta tiene grietas y se tomó las medidas, en donde se piensa utilizar el dyamonic salchicha, que es un sellador de grietas para así evitar en un futuro daños mayores que pueden ocasionar el rompimiento de esa planta. Se tomaron las medidas saliendo aproximadamente unos 200 m² de grietas que se necesita sellar.

Otro proyecto que se visitó fue en los condominios del Hospital del Valle. En el helipuerto localizado en el séptimo piso de estos condominios se encontraba la losa donde se quería impermeabilizar. El impermeabilizante se llama TPO. El tpo es como un forro que ayuda para que no filtre el agua, ya que esa es una de las razones que los encargados del hospital tomaron la decisión de usar ese producto. La instalación de dicho producto es de una manera fácil, ya que primero se ubicó en que partes del helipuerto se quería la instalación del TPO. El área que estaba propuesto instalar la membrana era de 713 m². Luego, se iba cortando el TPO por partes ya que esta viene por rollos. Fue un poco difícil ya que había bastantes coladeras, tubos de PVC que hacían que el proceso se retrasara un poco ya que se tenía que dar exactamente la forma de estos. Se pidieron aproximadamente 9 rollos de TPO y cada rollo media unos 3 metros de ancho y 21 metros de largo aproximadamente. Después de que se midió y se cortó el TPO, se comenzó a quitar las tapas de las coladeras. En esa semana fue muy difícil continuar con la instalación ya que los cambios climáticos estaban afectando, ya que estaba lloviendo en fuertes cantidades. A diferencia de otras membranas, esta si se puede instalar aunque la losa este mojada ya que el material es muy diferente.

Debido al clima, se tuvo que seguir trabajando en el Hotel Hyatt Place. Seguían instalando unas juntas pero se tuvo un problema, ya que el nivel de piso no concordaba con el nivel de las juntas entonces la única solución a la que se llegó fue que con una herramienta llamada pulidora para ir bajando el nivel de la losa a un nivel que concordara con la junta. Se llevó bastante tiempo en pulir ya que estaba demasiado alto. (Ver anexos 17 y 18)

4.7 SEMANA 7: 20-24 DE NOVIEMBRE

A inicios de esta semana se visitó el RAP, ya que en la losa de techo ya estaba instalado uno de los productos de la empresa llamados Membranas App, pero ya estaban demasiado viejas, entonces querían una nueva instalación de dicho producto ya que querían evitar goteras de las lluvias. Se midió toda el área de esta losa y se le dejaba aproximadamente unos 15cm de altura en la pared para que quedara bien forrado. Ya terminando de medir se obtuvo un total de 198 m² de membranas a instalar.

Luego de la visita al RAP, se visitó la Cervecería Hondureña. En la cervecería había una grieta que se quería cubrir con un tipo de piso que tiene un pigmento rojo. Se midió el área y era de 1mx1m. La visita fue corta, ya que el área era pequeña.

En esa misma semana, se volvió a los condominios del Hospital del Valle, ya que los cambios climáticos ya estaban a favor del producto. Después de que estaba cortado, se empezó a taladrar a 1m de distancia de la membrana a lo largo del TPO, pero solo por el lado donde se encontraba marcado. Se taladraba y se clavaban tornillos para que esta quedara firme en la losa y que el viento no la suspendiera. Ya taladrado y clavado en la losa, en el final del área, se aplicó una barra de terminación que era la que determinaba el final del área a impermeabilizar. En el lado de la membrana que no estaba marcado se usaba una máquina que constaba de calentar la parte del TPO, el único cuidado que se tenía con este equipo era que se movía entonces se tenía que ir ubicando a modo de que siguiera el patrón de la membrana. Esta se calentaba a una temperatura de aproximadamente 260 °C ya que se tenía que dejar bien pegado. Se revisaba con una navaja las partes donde se iba calentando, y se marcaba las partes que iban quedando sueltas para que se les aplicara un parcho y así evitar que entrara el agua. En las coladeras se les dejaba una especie de "bota". Esta bota consistía en cubrir toda la coladera para que el agua cayera directamente por el bajante. (Ver anexos 19 y 20)

4.8 SEMANA 8: 27 NOVIEMBRE-01 DE DICIEMBRE

En esta semana se logró terminar con el proyecto de TPO en condominios del Hospital del Valle, que a pesar de los cambios climáticos, se logró terminar en un tiempo establecido por los supervisores a cargo. El primer día de la semana se revisó que todo quedara en forma aseada, toda la basura se sacó y todas las barras de terminación quedaron en los lugares donde se estableció colocarlas. Ya entregado el proyecto, nos movimos al Hotel Hyatt Place donde en uno de los estacionamientos estaban sellando una de las juntas. Lo primero que hacían era colocar un caucho en la parte de la junta donde se sellaba, esto era para que el producto no cruzara la losa y se mantuviera estable en la junta. Ya colocado el caucho, se limpia el área, ya que no tiene que tener partículas de polvo porque si no, no se adhiere el producto. Ya limpia la zona, se va aplicando lentamente el producto con una espátula, no se toma una gran cantidad, sino que por poco para ir rellenando la junta.

En continuación de la semana, se siguió en el Hotel Hyatt Place, ya que es donde más proyectos se tienen en proceso, se observó el proceso del producto llamado IM FLEX que es un producto cementicio que lo estaban colocando en una de las losas del tercer piso del hotel. Se colocaba con una proporción 1:1, que es como se conforma el kit. Se coloca en un balde abierto y se mezcla hasta ver que ya está listo para usarse. Ya mezclado el producto con rodos de felpa, se va pintando la losa. Se observó que se estaba colocando antes de la cerámica ya que quería que se impermeabilizara de una mejor manera. Ya aplicado el IM FLEX, se deja reposar, y no debe de estar en contacto con el sol, ya que este hace despegar el producto y deja de funcionar. Debido a los problemas políticos del país, fueron los únicos proyectos que se pudo visitar en esa semana. (Ver anexos 21 y 22)

4.9 SEMANA 9: 04 -08 DE DICIEMBRE

En esta semana, se estuvo en el Hotel Hyatt Place. Se estuvo tirando un producto en uno de los cuartos del tercer piso, llama PT 250. El procedimiento ya se había visto en los cuartos eléctricos del segundo piso en semanas pasadas. El kit consta de tres componentes usando una proporción de 1:1:3. Los componentes líquidos se mezclan primeramente, y luego poco a poco se va agregando el tercer componente que consta de arena sílica muy fina. El área debe de estar bien barrida y bien limpia ya que estos productos no se adhieren con partículas de polvo y suciedad. Ya barrida el área, se comienza con la mezcla y se empieza a aplicar. En este cuarto, ya que era grande se usó un equipo que esparcía de manera uniforme el producto, y en las esquinas si tenían que hacerlo los trabajadores ya que eran zonas en donde el equipo no podía llegar. Ya en el piso, se usa alcohol para que el producto quede alisado de una manera correcta. El producto tiene que estar liso ya que después de que se fragüe, viene otro producto encima. Ya que se fraguó, al día siguiente se aplicó el otro producto que es un epóxico, llamado EPOXYTOP. Es un kit de dos componentes con proporción 1:1. Es una como pintura gris que se aplica al piso, pero primeramente se tiene que agregar una mezcla de primer, con proporción 2:1 que consta el kit. Ya aplicado el primer se tiene que lijar la zona, y en agujeros se sella con un producto llamado Ardex, que es un sellador de grietas. Ya cuando el piso está listo si se aplica el epoxytop, y es aplicado con rodos de felpa como si se estuviera pintando una pared. En otro de los cuartos del cuarto piso, también se aplicó el IM FLEX, en las losas pero por los momentos se estuvo preparando el área, limpiándola y quitando toda clase de suciedad con la cual contaba. (Ver anexos 23 y 24)

4.10 SEMANA 10: 11 -15 DE DICIEMBRE

En esta semana, se trabajó en el hotel Hyatt Place con las membranas de granito para que no filtre el agua. El área donde se trabajó fue en una de las azoteas donde se localizan los aires acondicionados. El área era aproximadamente unos 300 m². Había partes donde la membrana se colocaba de manera fácil, ya que en otras partes había bases en donde se tenía mayor cuidado, ya que era necesaria que la membrana fuera cortada con mayores detalles para no tener problemas. Los trabajadores se tardaban más con estos detalles ya que el corte era muy diferente, tenían que dejarle traslape de aproximadamente unos 15 cm para que a la hora de recibir agua esta no se filtrara por partes debajo de la membrana.

También se supervisó la aplicación de membranas en otra azotea, en esa parte no habían puesto ninguna membrana, fue por eso que primero se pintó la losa con un químico negro que sirve como pegamento para que las membranas tuvieran un mayor efecto a la hora de quemarlos y de pegarlos. En las orillas se tuvo más cuidado ya que se tenía que pintar con brochas, porque los rodos no tenían acceso a esos pequeños detalles. Ya pintada la losa, se empezó a tomar medidas con los rollos de membrana para ver cómo se iban a estar pegando, con las medidas adecuadas para que no fueran desperdiciadas. Ya medido, se empezó a pegar, esta área era más fácil ya que no contenía bases. Se pegó con mayor facilidad y rapidez.

Toda la semana se trabajó en las membranas ya que en otras partes del hotel, no se podía trabajar por el cambio climático que se dio en esos días, con aditivos que son delicados a la hora de la aplicación.

4.11 SEMANA 11: 18 -22 DE DICIEMBRE

Debido a los problemas políticos del país, los proyectos en el hotel Hyatt Place estuvieron sin ejecutarse, ya que el personal no llegaba, y no se podía transportar el material hasta dicha ubicación. El último día se supervisó las membranas, que se había aplicado en las azoteas para que quedaran colocadas de una manera buena y se tuvieran resultados positivos, para que en un futuro no hubiera reclamos de parte de la compañía a la cual se le estaba trabajando.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

1. La participación en la empresa Lazarus Service fue un factor fundamental para completar los conocimientos aprendidos durante el periodo académico, la participación en una obra civil en construcción sirvió para crear una conexión entre la teoría y la práctica, donde se podía afianzar y fortalecer los conocimientos en estructuras y el ámbito de ingeniería.
2. Durante las 11 semanas, el período que comprende la práctica profesional, se logró realizar actividades que contribuyeron y fortalecieron las habilidades aprendidas y la utilización de programas para la facilitación de estas mismas.
3. En el periodo de la práctica se fortalecen las teorías aprendidas y también se profundizo en las bases de uso de aditivos recibidos en los cursos. Cuando se habla de una obra civil se deben de tomar en cuenta las instalaciones y las necesidades que cada espacio requiere.

CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la universidad enseñar con mayor amplitud los diferentes tipos de aditivos para el concreto en el sector de estudio.
2. Realizar una nueva revisión de los planes de estudio y de la función de los practicantes en el desarrollo de su práctica profesional, es decir informar más a fondo algunas de las funciones que tiene un practicante en la empresa, para prepararse con las diferentes herramientas, software, equipo, etc.
3. En la corta participación en la empresa, no se ha presentado ningún inconveniente y recomiendo a todas las personas que deseen participar y capacitarse en el área que esté a su agrado que lo hagan con toda seguridad y confianza.

CAPÍTULO VII. BIBLIOGRAFÍA

ANDERCOL S.A Manual de Aplicaciones- aditivos para concreto. Medellin (Colombia)

Aditivos para el concreto Recuperado de file:///C:/Users/comp12/Downloads/BROCHURE%20ADITIVOS%20PARA%20CONCRETO.pdf

Aditivos para mortero y concreto Recuperado de file:///C:/Users/comp12/Pictures/Cap.%2011%20-%20Aditivos%20para%20morteros%20o%20concretos.pdf

Tanque de Agua. Recopilado de https://es.wikipedia.org/wiki/Tanque_de_agua

Tanques de almacenamiento de agua. Recuperado de <http://www.geometrica.com/es/tanques>

Tanques de almacenamiento. Recuperado de <http://www.disaster-info.net/desplazados/documentos/saneamiento01/1/05tanal.htm>
<https://saraemor.wordpress.com/>

Tanque de Agua Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Tanque_de_agua

Tanques Recuperado de <http://www.geometrica.com/es/tanques>

Tipos de aditivos para el concreto Recuperado de <https://civilgeeks.com/2011/12/11/tipos-de-aditivos-para-concreto/>

CAPÍTULO VIII. ANEXOS



Ilustración 7. Impermeabilización del Estacionamiento

Fuente: Propia



Ilustración 8. Lavadora de Piso.

Fuente: Propia

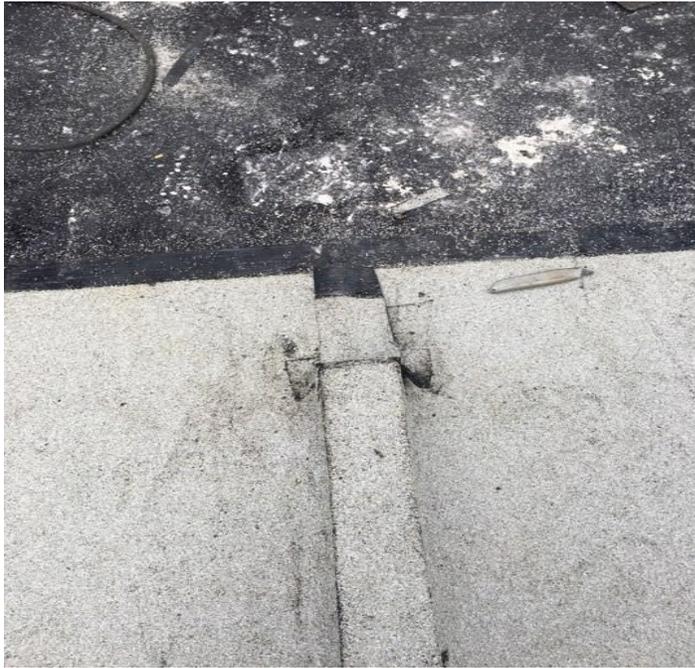


Ilustración 9. Membranas App.

Fuente: Propia



Ilustración 10. Aplicación de Prymer.

Fuente: Propia



Ilustración 11. Aplicación en Grupo Vanguardia.

Fuente: Propia



Ilustración 12. Aplicación Prymer Grupo Vanguardia.

Fuente: Propia



Fuente: Propia.

Ilustración 13. Aplicación SLU.



Fuente: Propia

Ilustración 14. SLU ya aplicado.



Ilustración 15. Piso a fundir en Green Valley.

Fuente: Propia



Ilustración 16. Equipo de Nivelación.

Fuente: Propia

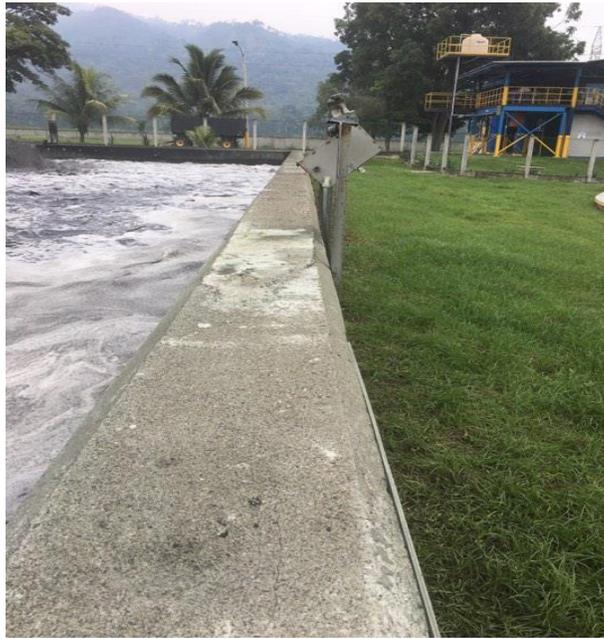


Ilustración 17. Grietas a Tratar.

Fuente: Propia



**Ilustración 18. Planta de Tratamiento
Empresa Russell.**

Fuente: Propia



Ilustración 19. Grieta en Cervecería Hondureña.

Fuente: Propia



Ilustración 20. Membrana TPO.

Fuente: Propia



Ilustración 21. TPO terminado.

Fuente: Propia



Ilustración 22. Producto IM FLEX.

Fuente: Propia



Ilustración 23. Tirado de PT 250.

Fuente: Propia



Ilustración 24. Uso de allanadora para PT 250.

Fuente: Propia