



**Informe de Prácticas Profesionales como
Opción de Grado**



TÍTULO DE INFORME:

**MEMORIA DE DETALLES CONSTRUCTIVOS EMPLEADOS EN EL DISEÑO DE
RIEGO Y DRENAJE EN LA EMPRESA DE AGRODINCO**

PRESENTADO POR:

Vanessa Salas Uribe

Código:

2018115130

PRESENTADO A:

**Andrés Vergara
Tutor de prácticas profesionales**

**Jesús Montero
Jefe inmediato empresa**



**Informe de Prácticas Profesionales como
Opción de Grado**



**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA CIVIL
Fecha de entrega: 17/08/2021**

Contenido

1. PRESENTACIÓN.....	3
2. OBJETIVOS Y/O FUNCIONES.....	5
2.1. Objetivo General:	5
2.2. Objetivos Específicos:	5
2.3. Funciones del practicante en la organización:	5
3. JUSTIFICACIÓN:	6
4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA:	8
5. SITUACIÓN ACTUAL	11
6. BASES TEÓRICAS RELACIONADAS	12
7. DESARROLLO DE ACTIVIDADES:	15
8. CRONOGRAMA:	17
9. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS	18
10. BIBLIOGRAFÍA	19
ANEXOS	20



1. PRESENTACIÓN

A continuación, se presenta el desarrollo y el aporte que se realiza en la empresa de Agrodinco como practicante profesional, en donde se plasmaron todos los conocimientos adquiridos durante la permanencia en la Universidad del Magdalena los cuales sirvieron para llevar a cabo las tareas asignadas durante el periodo de práctica profesional.

La labor desempeñada en la empresa Agrodinco se basó en el diseño de sistemas de riego y de drenaje, realización de APU y especificaciones técnicas, utilizando herramientas como Excel, Civil 3D, Arcgis, Google Earth y Magna sirgas.

Debido a la constante elaboración de diseños de riego que ofrece la empresa se vio la necesidad de crear un banco de detalles constructivos en el cual estuvieran los principales accesorios utilizados en estos diseños, además de las obras complementarias que suelen construirse en estos sistemas. El objetivo de crear un banco donde se encuentren los detalles de uso frecuente ofrece orden, agilidad y optimización de tiempo a la hora de realizar los diseños.

El trabajo final consta de una memoria con los detalles constructivos que se han utilizado en los diferentes proyectos realizados en el proceso como practicante durante este tiempo en la empresa. El primer paso es identificar estos detalles, crear una lista y a partir de ahí, generar detalles-tipo para diferentes medidas, ejemplo, una tee pvc utilizada para unir tuberías, se plasma su diseño para varios diámetros de tuberías (los mas utilizados hasta el momento por la empresa) además de su vista en planta y perfil, con el fin de que la siguiente persona que desarrolle el diseño de otro proyecto tenga una base de datos de accesorios que le permita elegir y utilizar el que necesite y agilice su trabajo.



El diseño de los detalles constructivos se realizó con ayuda del software de CIVIL 3D, el cual es el software utilizado actualmente por la empresa para la ejecución de los diseños. Una vez creado el bando de detalles constructivos se elaboró un presentable en formato PDF donde se puede apreciar cada uno de estos accesorios, además de una lista en formato EXCEL, la cual tiene una breve descripción de cada detalle y/o accesorio que permita a un tercero identificar su uso e implementación.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

2. OBJETIVOS Y/O FUNCIONES

2.1. Objetivo General:

Elaborar memoria de detalles constructivos utilizados en los sistemas de riego y drenaje elaborados por la empresa Agrodinco.

2.2. Objetivos Específicos:

1. Identificar los detalles constructivos utilizados usualmente en los diferentes sistemas de riego y drenaje desarrollados por la empresa.
2. Clasificar los detalles encontrados por diámetro, longitud, o su medida característica.
3. Construir archivos DWG, EXCEL Y PDF donde quede plasmado los diferentes detalles y accesorios anteriormente hablados.

2.3. Funciones del practicante en la organización:

1. Digitalizar y vectorizar topografía en programas de manejo altimétrico
2. Realizar y obtener modelos de terreno (MDT), elevación (MDE) con la topografía de los proyectos
3. Realizar orto mosaicos de los proyectos utilizando diferente software de procesamiento fotogramétricos.
4. Apoyar en el delineamiento de sistemas de riegos con base en la topografía.
5. Realizar curvas de nivel utilizando los diferentes programas de AutoDesk.
6. Apoyar en el dimensionamiento de redes de tubería.
7. Realizar memorias de cálculos, APU's, fichas de especificaciones técnicas de los proyectos.
8. Apoyar en el plan de organización de procesos en las áreas.
9. Realizar carteras de corte en canales.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

3. JUSTIFICACIÓN:

La pertinencia del proyecto a realizar lo determina la necesidad de tener al alcance accesorios y detalles utilizados para el diseño de riego y drenaje, con el fin de optimizar el tiempo de la persona que se encuentra diseñando, además de optimizar los procesos en la empresa, debido a que cada vez que inicia un nuevo proyecto, se hace necesario empezar desde cero en el diseño de los detalles, lo cual genera que los procesos sean repetitivos para el dibujante encargado, lo mismo para la siguiente persona que recibe el proyecto, y así sucesivamente. Además, que al no contar con un orden detallado de los distintos accesorios utilizados en proyectos anteriores se ve en la necesidad de buscar en antiguos archivos esperando encontrar un detalle similar o parecido al que se requiere, retardando más el proceso y gastando tiempo que se puede optimizar teniendo un banco de estos detalles, donde se puedan apreciar de una forma más amplia y detallada

Debido a las razones anteriormente presentadas, surge la idea de crear una base de datos que contenga todos los accesorios que se necesitan en el transcurso del diseño, ya que, al no haber un orden en la información, se presenta la oportunidad de crear e implementar una memoria de detalles que sea un eje de referencia y ayuda para todos lo que lo necesiten.

En algunos casos, se tuvo la experiencia de apoyar en el despiece con vista en planta y perfil del diseño de conducción de un distrito de riego, para el cual se debía remitir a planos anteriormente diseñados, en donde se podían encontrar diferentes accesorios con dimensiones y posiciones distintas, ya que estas varían dependiendo del terreno, entonces el trabajo era buscar un accesorio similar y luego ajustarlo a la tubería en cuestión que necesitaba el accesorio o algunas veces buscar en internet las medidas constructivas que el accesorio tenía, para dibujarlo y agregarlo



al diseño. Es por esto, que nace la necesidad de crear un banco donde se le facilite al dibujante o persona encargada del diseño encontrar con más facilidad el detalle y/o accesorio que necesita, y que tenga una variedad de diámetro o medidas requeridas, con su respectiva vista en planta y perfil.

Una vez creado el banco de detalles constructivos y aprobado por el jefe inmediato se empleará en la empresa con el fin de que se convierta en un documento de referencia para los futuros practicantes, además que queda abierta la posibilidad de seguir alimentándolo con detalles ejecutados en diseños posteriores, y resulta un beneficio mayor para la empresa en cuanto a gestión del tiempo y optimización de procesos.

4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA:

Agrodinco es una empresa de servicios dedicada a la ingeniería y construcción de sistemas de riego y drenaje agrícola. Cuenta con dos sedes principales, una ubicada en la calle 22 # 12-63 Oficina 204 de la ciudad de Santa Marta, en el departamento del Magdalena y la otra ubicada en la calle 27#39-16 Local 7 de la ciudad de Villavicencio, en el departamento de Meta. Además, realiza proyectos en Centroamérica, en países como Nicaragua, Honduras, Ecuador, entre otros.

Ilustración 1: Ubicación de Agrodinco Santa Marta



Fuente: Tomado de www.googlemaps.com

Ilustración 2: Ubicación Agrodinco Villavicencio



Fuente: Tomado de www.googlemaps.com

Es una empresa innovadora que busca permanentemente nuevas tecnologías para mejorar sus servicios y procura una mejora continua en cada uno de sus procesos, teniendo presente la sostenibilidad al asumir que la naturaleza y el medio ambiente no son una fuente inagotable de recursos, siendo necesario su protección y uso racional. En todos sus



proyectos analiza los requerimientos específicos y escoge las mejores alternativas con base en su relación costo beneficio.

Es la misión de la empresa, desarrollar proyectos de manejo integrado del agua en el sector agropecuario bajo el arquetipo del uso eficiente de los recursos e identificando los posibles impactos ambientales para proponer estrategias de mitigación. Aportando con ello al mejoramiento de la competitividad sostenible de sus clientes.

Es la visión de la empresa Agrodinco la siguiente, “Al 2030 queremos ser la empresa líder en desarrollo de proyectos de manejo integrado del agua de uso agropecuario a nivel nacional y consolidar nuestra presencia en Centroamérica.”.

Actualmente la empresa cuenta con más de 12 años de experiencia, desarrollando más de 1 155 proyectos los cuales suman alrededor de 300 000 Hectáreas, en el último año se registró un total de 120 proyectos realizados y se percibe un crecimiento estable. Algunos de los productos más cotizados que ofrece la empresa, como lo muestra su catálogo virtual, son los siguientes:

❖ **Ingeniería Agrícola:**

- Diseño integral de plantaciones agrícolas y pecuarias.
- Diseños conceptuales o de prefactibilidad, diseños de factibilidad y diseños para licitación de proyectos de riego y drenaje agrícola.
- Diseño detallado de sistemas de riego. Goteo, aspersión, superficie y sub irrigación.
- Estudios para el control de inundaciones y diseño de estaciones de bombeo.
- Diseño detallado para construcción de sistemas de drenaje agrícola.
- Diseño detallado para construcción de embalses de uso agrícola.
- Diagnóstico de sistemas de riego y drenaje.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



❖ Ingeniería Ambiental:

- Diagnósticos e implementación de estándares internacionales de sostenibilidad como: ISCC, RSPO, Cadena de Custodia y Suministro (CCS), Rainforest Alliance
- Trámite de licencias ambientales, planes de manejo ambiental (PMA) y medidas de manejo ambiental (MMA).
- Diseño e implementación de programas de uso eficiente y ahorro de agua (PUEAA).
- Planes de gestión integral de residuos sólidos peligrosos PGIRS.

❖ Servicios de construcción:

- Construcción de sistemas de riego de goteo, aspersión, superficie y subirrigación.
- Construcción de sistemas de drenaje y control de inundaciones.
- Construcción de embalses de uso agrícola.
- Construcción de obras hidráulicas rurales como; bocatomas, compuertas, partidores de caudal, sifones, boxculvert, etc.
- Interventoría y acompañamiento técnico en la construcción de infraestructura de terceros.

❖ Servicios de topografía:

- Generación de Modelos Digitales del Terreno (MDT) como base para el diseño de infraestructura de riego, drenaje y control de inundaciones.
- Batimetrías como base para estudios de hidrología y socavación.
- Levantamientos topográficos para el diseño hidráulico de conducciones de agua
- Actualización cartográfica, inventarios forestales y desenglobes de predios.
- Replanteo topográfico de vías agrícolas, canales de riego y drenaje.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

5. SITUACIÓN ACTUAL

Agrodinco es una empresa con un alcance amplio nacional, teniendo sedes en Santa Marta y Villavicencio desarrollando proyectos en varios departamentos del país, además de desarrollar proyectos fuera de él, con una visión de ser una de las empresas más importantes del país en cuanto al diseño de riego y drenaje en el sector de agricultura.

Debido al constante crecimiento que ha tenido la empresa es necesario ingresar nuevo personal para el apoyo de los proyectos que desarrollan y están próximos a realizar. Por lo anterior, es necesario capacitar al nuevo personal en los procesos que desarrolla Agrodinco y familiarizarlo con los diseños que realiza la empresa en los diferentes proyectos. De esta manera nace la necesidad de tener documentos guía que ayuden a la efectiva realización del trabajo y quede para la posteridad, con el fin de que se utilicen los mismos diseños que se han implementado en otros proyectos y que ya son característicos de la empresa.

Luego de conversar con compañeros y jefes inmediatos, se identificó esta debilidad y surgió la idea de desarrollar un banco de detalles constructivos en el que queden plasmados todos los detalles y accesorios que se han utilizado en los proyectos desarrollados últimamente durante estos seis meses como practicante, en el cual se pueda identificar fácilmente los accesorios que el diseño que se realice actualmente requiera.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

6. BASES TEÓRICAS RELACIONADAS

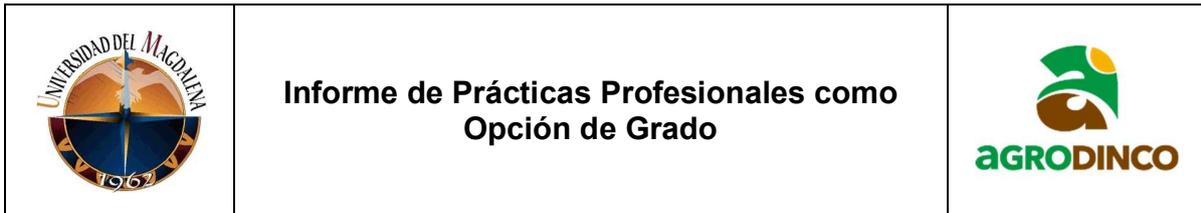
A lo largo de la carrera de Ingeniería Civil se imparten las materias necesarias para que el profesional ejerza su profesión de una manera eficiente y acertada. En las prácticas profesionales desarrolladas se necesitó el conocimiento aprendido de algunas de las materias que se mencionan a continuación:

- **Dibujo para ingeniería**

En esta asignatura se generan los conocimientos y habilidades que permiten desarrollar proyectos ejecutivos de construcción, identificar en los planos la forma y la función de los elementos que las integran, manejando técnicas de representación gráfica con instrumentos manuales y software de dibujo por computadora. Uno de los programas utilizados es AUTOCAD el cual es de gran ayuda y tiene una interfaz muy amplia que permite al estudiante contar con múltiples funciones a la hora de realizar un diseño.

- **Geometría descriptiva**

El dibujo geométrico es el principal vehículo de comunicación entre los distintos agentes del proceso constructivo. La creación y la interpretación de planos de edificación se vinculan de forma indisoluble al conocimiento de unos códigos gráficos aceptados universalmente. La asignatura se basa en la teoría y práctica del dibujo geométrico mediante el estudio de los principales sistemas de representación geométrica. Se identifica con las proyecciones ortogonales de definición del edificio en plantas, alzados y secciones. Su estudio facilita la visión espacial, la capacidad de abstracción y la comprensión de volumetrías complejas. Además, permite la representación de vistas de apariencia tridimensional de gran facilidad de comprensión. Aun manteniendo el rigor



de la proporción, tiene la capacidad de sugerir la percepción tridimensional, de forma que se convierte en el vehículo idóneo para transmitir conceptos difíciles. Su legibilidad hace que sea un medio óptimo de aprendizaje de conceptos geométricos.

- **Acueducto y Alcantarillado**

En esta asignatura se aplican los conceptos adquiridos principalmente en hidrología e hidráulica, para determinar la oferta hídrica en la cuenca, determinar las necesidades de consumo y con estos planear el sistema de abastecimiento, identificando las necesidades tratamiento según la calidad del agua según la fuente, diseñar tratamientos de agua para pequeñas comunidades, y por último diseñar las redes de distribución desde la planta hasta las viviendas o donde sea requerida el agua potable. De igual forma se estudia la infraestructura en los alcantarillados, tanto su clasificación y componentes, como su diseño sanitario y pluvial.

- **SIG (Sistemas de Información Geográfica)**

Un sistema de información geográfica (SIG) es un marco de trabajo para reunir, gestionar y analizar datos. Arraigado en la ciencia geográfica, SIG integra diversos tipos de datos. Analiza la ubicación espacial y organiza capas de información para su visualización, utilizando mapas y escenas 3D. Con esta capacidad única, SIG revela el conocimiento más profundo escondido en los datos, como patrones, relaciones y situaciones, ayudando a los usuarios a tomar decisiones más inteligentes.

El uso de herramientas de información geográfica como ArcGIS, Global Mapper y Google Earth, permiten identificar, tomar decisiones, plasmar y mostrar los resultados de los estudios,



ofrecidos dentro de los productos de la empresa, por lo cual se destaca el aporte significativo de este conjunto de herramientas.

- **Presupuesto y programación de obras**

Esta asignatura resulta de gran importancia en nuestra carrera profesional ya que se aprende a determinar los costos directos e indirectos de una obra, análisis de precios unitarios, rendimientos de maquinas y mano de obra, además de la programación de obra.

- **Técnicas de construcción**

Aprender las técnicas de construcción empleadas en cualquier proyecto nos permite tener una visión amplia de lo que se debe realizar a la hora de ejecutar una obra. El objetivo al finalizar la asignatura es conocer los diferentes métodos usuales utilizados en la construcción de los tipos más significativos de obras, así como las técnicas más específicas que se usan en la ejecución de las mismas. Por lo tanto, se debe de reconocer y saber aplicar dichas técnicas y ser capaces de identificar su campo de aplicación más adecuado. Conocer las técnicas constructivas más adecuadas para planificar, así como para las diversas obras de movimientos de tierras, carreteras, obras ferroviarias, túneles, puentes, obras subterráneas, obras marítimas, presas, edificación vertical y cimentaciones especiales.

- **Instalaciones hidrosanitarias**

En esta asignatura se aprenden los conceptos básicos de las instalaciones hidráulicas y sanitarias en diferentes tipos de edificación, identificando los diferentes sistemas de abastecimiento y evacuación en ellos, su clasificación y cálculo de los gastos y diámetros de los conductos, de tal forma que sea capaz de diseñar las instalaciones hidráulicas y sanitarias en edificaciones,



conformado por medio de sus cálculos y su representación en planos ejecutivos de las obras proyectadas, de conformidad a la normatividad vigente.

7. DESARROLLO DE ACTIVIDADES:

Agrodinco se caracteriza por ser una empresa de servicios dedicada a la ingeniería y construcción de sistemas de riego y drenaje agrícola, en los diseños integrales de plantaciones agrícolas y pecuarias, diseños conceptuales o de prefactibilidad, diseños de factibilidad y diseños para licitación de proyectos de riego y drenaje agrícola, diseño detallado de sistemas de riego por goteo, aspersión, superficie y subirrigación.

Al iniciar el proceso como practicante profesional en la empresa, apoyé en el área de presupuesto, realizando especificaciones técnicas y análisis de precios unitarios (APU's) para algunas de las actividades que se iban a desarrollar en el proyecto, esto consistía en investigar la metodología de construcción, los materiales, equipos, mano de obra y transporte si se necesitaba, además de identificar las normas y ensayos que debía cumplir cada actividad.

Para el diseño de conducción del sistema de riego realizado en el municipio de Ponedera, fue necesario establecer las dimensiones de las profundidades a las que iban a ser enterradas las tuberías. Con ayuda del ingeniero a cargo se realizó el diseño de las cimentaciones de las tuberías con su respectivo diámetro y material con sus respectivas vista en perfil, planta e isométrica.

Mas adelante, se identificaron ciertas tuberías que debían pasar por debajo de vías existentes en el sector, por lo cual fue necesario diseñar perforaciones horizontales, principalmente a la salida de las 3 estaciones del proyecto en cuestión.



Además de apoyar en los diseños implementados por el ingeniero a cargo, también apoyé en la georreferenciación de canteras cercanas al proyecto con el fin de establecer la distancia de lejanía, y a partir de esa información solicitar cotización a las empresas encargadas de las canteras para establecer cual era la ideal para el material que se necesitaba.

Otros de los diseños en los cuales realice apoyo fue en los pasos enterrados de tuberías por debajo de los canales existentes o nuevos, ubicados en el proyecto, esto consistía en generar el perfil a partir de la topografía, y bajar la tubería con codos metálicos o PVC encofrados a cierta profundidad establecida por el ingeniero a cargo.

Uno de los trabajos realizados de mayor complejidad y mayor tiempo empleado fue la elaboración de planta-perfil del diseño de riego de dos proyectos desarrollados en la empresa, que consistía en dibujar el eje de la tubería, con su diámetro, accesorios, conexiones, alineación en plana con sus respectivas abscisas, profundidad en perfil con sus elevaciones, ubicación de válvulas y cajillas prediales, como también la generación de curvas de nivel del terreno. A partir de este amplio trabajo es que surge la idea del proyecto de grado que se deja en la empresa que se podrá observar posteriormente en los anexos.

Asimismo, a lo largo del tiempo transcurrido como practicante se apoyó en los presentables finales de los proyectos, aprendiendo el formato en el que se presentan y la información que debe contener dichos presentables.

Existen muchas actividades a las cuales se realizó apoyo y puede que se quede alguna sin mencionar, sin embargo, para finalizar, estas son algunas de las actividades en las que también se requirió apoyo y participe activamente durante mi práctica profesional: rediseño de sistema de

riego en ArcGIS, generación de tablas de ubicación, carteras de corte, exportación de información de los diseños tipo de cultivo desde Civil 3D a ArcGIS para generar presentables y tablas con la información relacionada.

8. CRONOGRAMA:

A continuación, se presenta cronograma de las actividades generales realizadas en el transcurso de los seis meses como practicante profesional en la empresa de Agrodinco.

FASES	ACTIVIDADES	MESES																
		1	2	3	4	5	6											
FASE I	Apoyo en la realización de APU's y especificaciones técnicas.																	
	Ajuste a perforación horizontal																	
FASE II	Realización de cimentaciones para las tuberías existentes de GRP, PVC y polietileno.																	
	Georreferenciación de canteras para extracción de material cercanas al proyecto.																	
FASE III	Despiece lineal en planta y perfil del diseño de riego.																	
	Generación de curvas de nivel.																	
	Realización de presentables en Arcgis de diseño de riego y drenaje.																	

Tabla 1. Cronograma de actividades realizadas en los seis meses de experiencia.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

9. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

9.1. Conclusiones

- Se identificaron los accesorios y detalles constructivos utilizados usualmente en los diferentes sistemas de riego y drenaje desarrollados por la empresa.
- Se recopiló la información trabajada en estos seis meses y se incluyó información nueva basándose en fichas técnicas de accesorios elaborados por empresas certificadas.
- Se construyó un banco de los detalles conversados anteriormente el cual puede visualizarse en formato DWG, PDF y Excel donde también se puede encontrar información de su uso principal.
- Fue de gran aprendizaje la experiencia de practicante profesional en esta empresa, debido a que se aprende a utilizar varios softwares que sin duda serán de mucha utilidad a lo largo de la carrera profesional. Además, se desarrollaron ciertas habilidades profesionales, como trabajo en equipo, toma de decisiones, buena comunicación, creatividad, disposición para aprender, entre otras.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



9.2. Líneas futuras

- Al dejar evidenciado un documento guía, facilita el proceso para terceras personas que ingresen a la empresa y necesiten diseñar un sistema de riego o detalle constructivo, optimizando así el tiempo y mejorando su efectividad.
- Se crea este documento base con el fin de que se este actualizando cada cierto tiempo, sea para eliminar detalles que vayan quedando obsoletos o para incluir nuevos accesorios que se requieran para los distintos diseños.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Especialidades de la empresa Agrodinco. Tomado de www.agrodinco.com.
- Manual Técnico (PAVCO)
- Ortega Palacios (2018). Creación de Layout en AutoCAD.
<https://www.youtube.com/watch?v=CfPVjZBFk40>
- Franco (2014). Tutorial ARCGIS Cap.5-02 Layout Grilla automática.
<https://www.youtube.com/watch?v=U5dmU2vHFL8>
- Tavera Rodriguez (2018). Creación de curvas de nivel en civil 3D.
https://www.youtube.com/watch?v=FskaRr_9H1o
- AutoCAD Lección 6 - (Círculos en isometría - Elipses y acotado).
https://www.youtube.com/watch?v=sVj9BE_vmEM
- Analisis Precios Unitarios – INVIAS. <https://www.invias.gov.co/>



**Informe de Prácticas Profesionales como
Opción de Grado**



ANEXOS

N°	Relación de Anexos
1	Memoria de detalles constructivos (DWG)
2	Memoria de detalles constructivos (PDF)
3	Memoria de detalles constructivos (Excel)



**Informe de Prácticas Profesionales como
Opción de Grado**



ANEXOS