

CARÁTULA DEL INFORME



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

ALUMNO: CERVAN Celeste

LEGAJO: 10039

CARRERA: Ing. Civil

PROYECTO: Barrio Mendoza Norte Country

EMPRESA O INSTITUCIÓN: Fideicomiso Mendoza Norte

TUTOR DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN: Palmili Patricio

PERIODO DE PRÁCTICA: Abril- Julio 2021

AÑO: 2022

Contenido

Introducción	2
Objetivos generales de la práctica	2
Descripción de la empresa	2
Organigrama	3
Descripción del proyecto.....	3
Descripción de los componentes del proyecto.....	4
Áreas residenciales	5
Áreas comunes.....	5
Oficinas de administración y técnicas	5
Control de acceso y seguridad.....	5
Obrador	6
Sector de saneamiento del agua	6
Descripción de los servicios del barrio	6
Provisión de agua	6
Evacuación de efluentes cloacales.....	10
Provisión de energía eléctrica y alumbrado público.....	10
Desarrollo de las actividades	10
Calculo de una estructura metálica	10
Dimensionamiento de correas	11
Dimensionamiento vigas.....	11
Dimensionamiento de columnas	11
Dimensionamiento de la fundación: platea.....	11
Análisis sísmico para la estructura.....	12
Realización de planos de instalaciones: sanitario y cloacal.....	12
Análisis de precio unitario y presupuesto para caballerizas	12
Colaboración para el cálculo del sistema cloacal: ubicación de las cañerías	12

Introducción

El presente informe tiene como finalidad presentar el trabajo realizado por la alumna Cerván Celeste Romina en el marco de la asignatura “Práctica Profesional Supervisada”. Dicho espacio curricular obligatorio se encuentra incluido en la última etapa del plan de estudios de la carrera Ingeniería Civil, brindándole al alumno la posibilidad de insertarse en un ámbito profesional real en el que deba confrontarse con problemáticas de su propia actividad.

La práctica se realizó en su totalidad en el Fideicomiso Mendoza Norte Country Club desde el día 28 de abril hasta el día 18 de julio del 2021, acumulando un total de 300 horas.

A continuación se realizará una descripción del proyecto Barrio Mendoza Norte Country Club y de las tareas y actividades realizadas durante la pasantía, finalizando con algunos comentarios y conclusiones a los que se arribó.

Objetivos generales de la práctica

La Práctica Profesional Supervisada es una actividad que busca que el alumno aplique los conocimientos y habilidades propios del ingeniero; demuestre capacidad para el análisis de problemas, formulación de alternativas, propuestas de resolución, organización y dirección de tareas profesionales aplicadas a la ingeniería; reconozca la trascendencia social de la profesión del ingeniero y la importancia de la inserción de la universidad en el medio; y participe en una actividad integradora de los conocimientos adquiridos durante el cursado de la carrera.

De esta manera, constituye un elemento de evaluación para la Facultad sobre los requerimientos profesionales del medio, incumbencias y habilidades específicas de los alumnos al egresar y frente a la actividad profesional real y aplicada.

Los objetivos propuestos por la empresa consisten en:

- Cálculo de una estructura metálica, y la realización de sus respectivos planos eléctricos y sanitarios, utilizando el programa Autocad.
- Reconocimiento de la red interna de agua del barrio junto con los materiales y dispositivos componentes de la misma.
- Colaboración en el cálculo de la red cloacal, reconociendo sus partes, materiales y dispositivos.
- Realización de un presupuesto, aplicando conceptos de análisis de precio para caballerizas, cómputos generales de la obra.

Descripción de la empresa

La empresa es un fideicomiso conformada en el año 2015, con el propósito de encarar un proyecto de gran envergadura en el pie de monte mendocino, urbanizando acerca de 350ha para viviendas.

El proyecto demandó habilidades técnicas aplicando los conocimientos de distintas áreas de la ingeniería civil, como hidráulica, edilicias y de saneamiento.



Organigrama

El fideicomiso se divide en 5 grandes áreas:

- OFICINA TECNICA: Se realizan todas las tareas asociadas a la urbanización del barrio en sí mismo, ya sea a partir de los recursos de la empresa o sub contratando a otras compañías. Entre éstas se encuentran:
 - o Armado de presupuestos para las actividades a realizar.
 - o Calculo de estructuras simples.
 - o Contratación de mano de obra especializada.
 - o Compras de materiales.
 - o Control de las obras.
 - o Planificación de actividades.
- OFICINA DE ARQUITECTURA: Se realizan tareas asociadas al diseño y ubicación de los distintos sectores del barrio. A demás se encuentra el área de paisajismo.
- OBRADOR: En el sector se realizan tareas de reparación y mantenimiento de la maquinaria y el guardado de materiales. A demás se encuentra la oficina de topografías con sus respectivos instrumentos de medición.
- MANTENIMIENTO DE ESPACIOS COMUNES: Se realizan tareas de limpieza y mantenimiento en las zonas comunes tales como las canchas de futbol, básquet y tenis. A demás se cuenta con una cuadrilla especializada para el mantenimiento del campo de golf.
- ADMINISTRACION: Se dividen las áreas de:
 - o VENTAS: Atención al público para la venta de terrenos.
 - o CONTABILIDAD: Impuestos, realización de balances, cobranzas, pagos, entre otras tareas.
 - o RECURSOS HUMANOS: Contratación y manejo del personal.

Descripción del proyecto

El proyecto Barrio Mendoza Norte Country Club se encuentra en el departamento de Las Heras, distrito El Challao, como se observa en la figura n°1. El mismo comenzó con las actividades en el año 2015 y comprende un total de 350 hectáreas, las cuales un 50% se encuentran ya urbanizadas, en una primer y segunda etapa, comenzándose a desarrollar la tercer etapa.

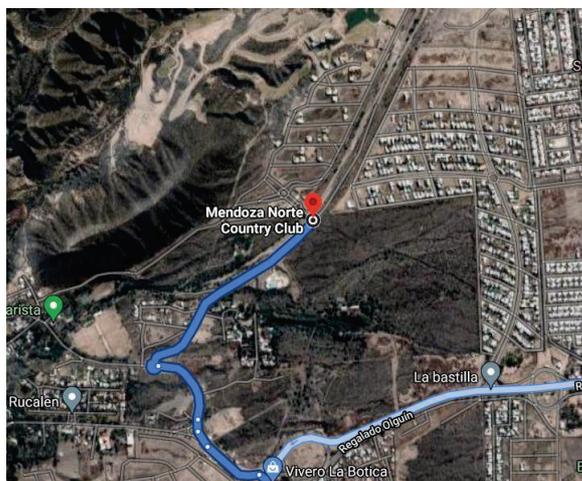


Figura n° 1. Ubicación del Barrio Mendoza Norte Country Club

El barrio cuenta con más de 700 lotes para uso residencial al pie de los cerros, brindando además servicios de esparcimientos como espacios verdes, campo de golf, chanchas tenis, Club House entre otros. El campo de golf está pensado como punto de atracción a inversores locales, regionales e internacionales, cruciales para el éxito del negocio inmobiliario, incorporando una variable recreativa de gran relevancia.



Figura n° 2. Imagen ilustrativa del barrio, primer y segunda etapa.

Descripción de los componentes del proyecto.

El terreno dispone para los residentes de 600 lotes para viviendas, espacios verdes, un extenso campo de golf y espacios comunes como un club House con restaurante, pileta, chanchas de tenis, gimnasio.

En cuanto a la infraestructura necesaria para el proyecto cuenta con un amplio obrador donde se encuentran un depósito de materiales, maquinarias y oficinas técnicas y un edificio de oficinas. A demás cuenta con una planta potabilizadora propia para el saneamiento del agua extraída de pozos de 150m de profundidad.

Las premisas para el desarrollo del proyecto tienen en cuenta adaptar las ubicaciones de las viviendas a la topografía del terreno, preservando la flora autóctona e integración de los espacios comunes al paisaje original, como se puede observar en la siguiente imagen.



Figura n° 3. Preservación de la flora autóctona.

Áreas residenciales

El barrio se divide en tres etapas, donde las primeras dos ya se encuentran urbanizadas, dividiéndose en total en 6 zonas detallados en la tabla n°1:

Nombre	Superficie en ha	Cantidad de lotes
Los balcones	12	151
La hoja	10	120
Valle Sur	10	147
Valle Norte	9	138
Condominio	5	25
Valle golf	3	36

Tabla 1. Distribucion de lotes por zona

Los lotes tienen a partir de los 500m² hasta 900m². Cada lote está destinado a una sola vivienda.

Áreas comunes

El barrio presta servicios varios de esparcimiento, tales como:

Club House:

El Club House tiene la finalidad de nuclear y administrar la actividad del golf y deportivas. Se encuentra ubicado en el sector centro – oeste del loteo.

Se encuentra construido un salón y 3 canchas de tenis, proyectándose canchas de fútbol, piscina, gimnasio y un playón para prácticas de básquet/vóley

Campo de golf

Se quiere realizar un campo de golf con 18 hoyos de los cuales al día de la fecha hay 9 ya en uso por los residentes.

La distribución y construcción de los hoyos, y en consecuencia la distribución de las distintas zonas del campo de golf, se basa en dos elementos fundamentales:

- La topografía del área para que los greens tengan las pendientes adecuadas para el desarrollo de la actividad deportiva.
- La presencia de árboles a fin de extraer la menor cantidad de ejemplares posible, procurando trasplantarlos cuando sea posible.

Oficinas de administración y técnicas

Las oficinas comprenden: sala de recepción, sala de espera, sala de reuniones, dos áreas de oficinas una para sector de administración y otra para el área técnica, baños y office.

Las oficinas se desarrollan en una superficie cubierta de 110,00 m².

Oficinas de ventas

El sector de ventas, con acceso directo del exterior, está conformado por una sala de espera, una sala de reuniones, un puesto de atención al público, un privado, baños y office.

Control de acceso y seguridad

Se disponen de cuatro carriles de acceso y tres carriles de salida con barreras de control tanto para propietarios como visitas del barrio. El área de seguridad se encuentra entre los dos sectores, contando en planta baja con un área para el personal de seguridad que controla los ingresos y salidas de barrio y en planta alta sectores para guardar y clasificar correspondencia, cocina, baños y vestuarios del personal.

Los tres últimos componentes descritos: Acceso, Control y Seguridad, Oficinas de administración y técnica y oficinas de ventas, se encuentran en un pórtico de hormigón armado en la entrada principal al barrio Mendoza Norte, como se puede ver en la siguiente figura.



Figura n° 4. Portico de H°A° en el ingreso al barrio.

Obrador

La obra cuenta con una superficie de 13.000 m² para almacenamiento de materiales como cañería de cloacas y agua, maquinaria para movimiento de suelo y compactación, taller mecánico y un pañol. Además se encuentran oficinas técnicas de topografía y espacios comunes como sanitarios y cocina para los obreros.



Figura n° 5. Obrador de todo el barrio.

Sector de saneamiento del agua.

En noreste del barrio se ubica el sector de saneamiento del agua donde se cuenta con una planta potabilizadora acoplada a un sistema automático de bombas para la distribución del agua en todo el loteo. Posteriormente se describirá el proceso de saneamiento del agua para el uso de los residentes.

Descripción de los servicios del barrio

Provisión de agua

El barrio se abastece de agua subterránea pertenecientes a un acuífero libre ubicado en la cuenca Las Lajas y se extrae por medio de un sistema de bombas de dos pozos de 150 m de profundidad a un ritmo de 210m³/h.

El uso del agua se extrae para dos finalidades: riego y consumo humano. Para ello se procede a la potabilización de la misma a través del proceso de ósmosis inversa, para luego llevar el agua por medio de bombas a unas cisternas ubicadas en un punto estratégico del predio, con la suficiente cota, para distribuirla a cada vivienda por gravedad.

Descripción de proceso

Desde dos perforaciones, que se usan alternativamente, como se puede ver en la figura n°6, mediante cañería de hierro dúctil se extrae el agua cruda a través de una bomba para llevarla a una cisterna. Esta gran cisterna puede almacenar hasta 250m³ de agua cruda y se encuentra dividida en 4 compartimientos. Hasta el día de la fecha se utilizan dos de ellos y dejando dos más en proyección a un futuro crecimiento del barrio.



Figura n° 6. Extracción del agua desde el pozo.

Desde la cisterna de agua cruda se bombea tanto, el agua de riego directamente sin ningún proceso y el agua para consumo que es saneada mediante un proceso de osmosis inversa. Una vez que el agua encuentra adecuada para cumplir con los parámetros de potabilidad, se realiza la desinfección con el clorinador, y posterior bombeo a la red de distribución de agua potable. Se muestra un esquema del sistema:

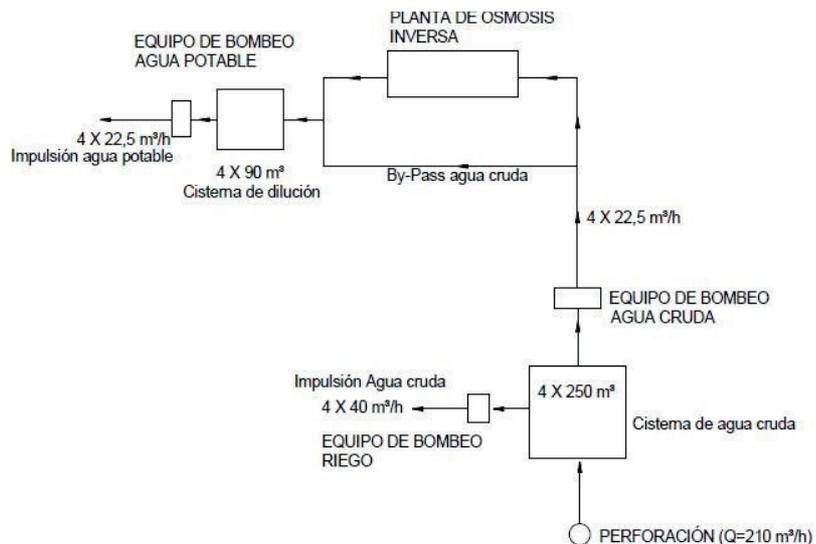


Figura n° 7. Esquema de sistema de potabilización.

En la siguiente figura se puede ver la maquinaria para el proceso de potabilización, donde el agua se recibe desde el lado izquierdo, desde los compartimientos, y se dirige al lado derecho, a la sala de bombeos.



Figura n° 8. Sistema de osmosis inversa

En esta sala, se recibe el agua cruda y el agua potabilizada, para ser enviada, cada una por tubería de PDA, a las cisternas en lo alto del barrio a través de las bombas que se pueden observar en la figura9. En el presente, todo el circuito se encuentra automatizándose, de modo que cuando en la cisterna el nivel del agua haya descendido, mande una señal a la sala de bombeo y comience el sistema a funcionar sin necesidad del personal para esta tarea.



Figura n° 9. Sala de bombeo



Figura n° 10. Automatización del circuito

Otro detalle a comentar es el estado final de los filtros cuando se realiza el saneamiento del agua. Se pueden observar los colores rojizos, debido a los principales minerales que se encuentran en esta zona como el cobre.



Figura n° 11. Filtro, posterior a la potabilización

Laguna de aprovechamiento de agua de lluvia.

Se han proyectado tres lagunas ubicadas en puntos bajos del terreno, de modo que capturen un volumen de agua de lluvia calculado a partir de las tormentas de proyecto para las cuencas que involucra el total del terreno y así, utilizarla para riego de canchas de golf. Una de las lagunas ya está construida, mientras que las otras dos se desarrollarán junto con la tercera etapa a realizar del barrio.



Figura n° 9. Laguna de aprovechamiento de agua de lluvia.

Evacuación de efluentes cloacales

El sistema de efluentes cloacales está diseñado con red terciaria colectora en el interior del loteo, con cañerías de PVC junta elástica con diámetros según cálculo hidráulico. Dichos efluentes se colectan y conducen a un punto de vuelco especificado por AYSAM (Aguas y Saneamiento Mendoza) en la factibilidad de cloacas.

Provisión de energía eléctrica y alumbrado público

La red interna de distribución de energía eléctrica es del tipo subterránea, con cámaras de inspección ubicadas en distintos puntos del loteo.

El cable subterráneo alimentará a cada terreno en su gabinete con un medidor normalizado de la empresa EDEMSA.



Figura n° 10. Gabinete con medidor

Desarrollo de las actividades

Ya descrito el proyecto donde se desarrollaron las actividades prácticas de la alumna se procede a describir las tareas realizadas:

Calculo de una estructura metálica

Se le planteo a la alumna el cálculo de las dimensiones de los componentes metálicos de una estructura pequeña destinada a ser el control de acceso vehicular y peatonal de la tercera etapa. Se dimensionaron elementos de caño estructural como correas, vigas y columna, como así también planteó y resolvió un sistema de fundación.

Para el comienzo del diseño de la estructura se realizó una evaluación de las cargas gravitatorias y sísmicas a la que la misma iba a estar sometida. Para ello se utilizó el reglamento CIRSOC 101 para cargas permanentes y variables, obteniendo los valores correspondientes en función de las condiciones de emplazamiento del edificio. Las cargas analizadas de cada tipo fueron:

- Cargas permanentes:
 - o Cielorraso suspendido
 - o Chapa de techo
 - o Aislantes
- Cargas variables
 - o Sobrecarga
 - o Nieve
 - o Viento

A demás se tuvo en cuenta los efectos de las acciones sísmicas.

A partir del código de construcción de estructuras metálicas CIRSOC 301, se combinaron las cargas para estado ultimo y estado de servicio y obtener las demandas más desfavorables para la estructura en cada caso. Luego, calculando las solicitaciones de esfuerzos internas para cada elementos, tales como el momento flector, corte y normal, y se construyeron los diagramas y se dimensionaron de modo que las demandas sean verificadas.

Aplicando los conocimientos adquiridos en la materia Construcciones metálicas y de madera se dimensionaron los siguientes elementos estructurales.

Dimensionamiento de correas

Los primero elementos diseñados fueron las correas para soportar las cargas antes nombradas. Primeramente se realizó un pre dimensionamiento del elemento, para luego verificarlo en condiciones de estado ultimo y estado de servicio.

Al considerar al elemento sometido en flexión, para estado limite último, se verificaron las siguientes condiciones:

- Plastificación
- Pandeo lateral torsional
- Pandeo local de alma y ala

Luego, para el estado de servicio se verificaron las flechas admisibles.

Por último se aplicó la ecuación básica de diseño, con factor de reducción, determinando suministro del elemento mayor a la demanda.

Dimensionamiento vigas

Se dimensionaron cuatro vigas, determinadas por el diseño arquitectónico previamente y se analizó cada una por separada, en función de las luces y cargas, para determinarse así la más desfavorable, es decir, la que mostraba solicitaciones de esfuerzos internas mayor y trabajar con ella.

Al ser un elemento sometido a flexión, al igual que las correas, se verificaron las mismas condiciones.

Dimensionamiento de columnas

A diferencia de los elementos antes nombrados, las columnas que trabajan a flexo-compresión, se verificaron para los siguientes estados:

- Resistencia de diseño a compresión para pandeo flexional
- Resistencia de diseño a compresión para pandeo flexo torsional
- Resistencia de diseño a compresión para pandeo local de alma y ala.

Cabe destacar la diferencia con los elementos sometidos a flexión, donde en este caso las columnas se diseñaron por condición de rigidez y no por resistencia.

A partir del análisis sísmico, se obtuvieron las demandas a tracción y compresión las cuales también fueron verificadas.

Para todos los elementos se trabajó con una eficiencia de 85 a 90%.

Dimensionamiento de la fundación: platea

Por las condiciones del suelo, y al ser una estructura de poca área cubierta, se decidió plantear como sistema de fundación una platea.

Para el cálculo de su espesor y armadura, se tuvo en cuenta todo el peso que recae sobre la misma, teniendo en cuenta los pesos de todos los elementos estructurales.

La misma se analizó como una losa invertida, obteniendo las demandas de momentos flectores máximos, y adoptando la armadura necesaria para soportar dichas solicitaciones, reforzando zonas con mayores esfuerzos, para buscar la solución técnica y económica más viable.

Análisis sísmico para la estructura

Se realizó un análisis sísmico para las columnas, utilizando un modelo de análisis de columna, empotrada-libre.

El análisis se realizó en dos direcciones, x e y, teniendo en cuenta el peso total de la estructura que recae sobre la columna y asociándola a un área de influencia determinado para cada una de las 4 unidades que se analizaron. Luego con el modelo que se tomó como hipótesis se verificó el elemento al vuelco en el plano y fuera del plano.

Realización de planos de instalaciones: sanitario y cloacal

Si bien se trataba de una estructura sin mucha complicación, se pusieron en prácticas conceptos estudiados en la materia Instalaciones I. Con el uso del programa AutoCAD versión 2017, se armaron los planos de instalaciones sanitarias y cloacal para ser presentados en la municipalidad.

Para esta actividad se trabajó con las normas sanitarias respetando diámetros, pendientes y tapadas para el diseño de cañerías de PVC.

Análisis de precio unitario y presupuesto para caballerizas

Se presentó un presupuesto para la construcción de una caballeriza en los cerros dentro del barrio para un tercero. En este caso se aplicaron los conocimientos de la asignatura Economía, para calcular el valor de proyecto. Las tareas que se presupuestaron fueron:

- Excavaciones
- Terraplén

Para determinar el costo de venta total se analizaron tanto el capital humano para realizar los trabajos pertinentes como la maquinaria necesaria y los costos indirectos asociados. Se adjunta en el anexo las planillas de cálculo realizadas.

Cabe destacar que se realizó un análisis de precios unitarios para cada ítem teniendo en cuenta los rendimientos de cada maquinaria utilizada.

Colaboración para el cálculo del sistema cloacal: ubicación de las cañerías

Como se dijo anteriormente, la tercera etapa del barrio está comenzando a desarrollarse, iniciando con las aperturas de calles y veredas. Se le presentó a la alumna la posibilidad de realizar una proyección del sistema cloacal para esta nueva etapa, aplicando conceptos aprendidos en la materia Ingeniería sanitaria.

Para ello, por medio del programa AutoCAD, se planteó un sistema cloacal de cañería desde un punto del loteo con mayor cota hasta uno más bajo de evacuación para toda la red. Principalmente la tarea a realizar fue ubicar las bocas de registro respetando las normas de sanidad y ubicación del comienzo y fin de cada tramo de cañería. En el anexo n° se podrá observar la actividad realizada.

Por falta de tiempo, quedó pendiente el cálculo de los diámetros de las cañerías, ya que aún no se obtienen las cotas de toda la etapa, lo que se le propuso a la alumna determinar cuándo se obtenga la información necesaria.

Conclusión

Como conclusión del informe, se puede ver que el Barrio Mendoza Norte es un proyecto en el presente muy interesante con un futuro ambioso, en donde a través de la ingeniería civil se materializaron grandes ideas, haciendo un aprovechamiento eficiente de todos los recursos disponibles.

Se puede ver la aplicación de las diferentes ramas de la ingeniería como:

- Ing. hidráulica: análisis hidrológicos de las cuencas que intervienen en el desarrollo del barrio, evaluación de caudales de tormentas de proyecto, estudio y materialización de la red de drenaje de los caudales.
- Ing. Sanitarias: extracción y potabilización del agua, redes de agua y cloacas.
- Ing. Vial: construcción de las calles con asfalto.
- Ing. Ambiental: Análisis de impacto ambiental.

Se puede destacar como en la decisión de cada una de las decisiones técnicas relacionadas con cada uno de los aspectos nombrados, juega un papel importante y común a todas que es el económico.

Comentarios personales

Personalmente concluyo muy positivamente la experiencia en la realización de las prácticas supervisadas, ya que me ayudó a poner en práctica muchos conocimientos aprendidos en la carrera, desafiándome a nivel personal e intelectual. Lo que más destaco de la experiencia es poder relacionar conceptos de diferentes materias teniendo en cuenta el factor económico, que en el presente, es determinante para cualquier decisión técnica-económica a realizar.

Mi recomendación hacia los directivos de la facultad es realizar más actividades prácticas, como por ejemplo la realización de un proyecto ingenieril desde el inicio hasta al final, aplicando conceptos técnicos, teóricos, prácticos y económicos.

Agradecimiento

Quiero agradecer a la empresa Fideicomiso Mendoza Norte por hacerme parte del grupo de trabajo brindándome herramientas y conocimientos para poder desarrollar las prácticas profesionales de manera óptima.

Agradecer a mi tutor, el ingeniero Patricio Palmili por acompañarme en mi primer experiencia laboral relacionada con la ingeniería civil, brindándome confianza y conocimientos. También agradecer al arquitecto Bertona Agustín su buena predisposición para ayudarme para llevar a cabo las actividades propuestas.

Bibliografía

CIRSOC 301 "Reglamento argentino de estructuras de acero para edificios"

CIRSOC 101 "Reglamento argentino de cargas permanentes y sobrecargas mínimas de diseño para edificios y otras estructuras"

Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Loteo Mendoza Norte.

Páginas web consultadas:

<http://www.mendozanorte.com>