

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL



**“DISEÑO ESTRUCTURAL DEL POLITECNICO
TARIJA”**

Realizado por:

JUAN PABLO AYALA YAÑEZ

Diciembre de 2010.

TARIJA – BOLIVIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

**“DISEÑO ESTRUCTURAL DEL POLITECNICO
TARIJA”**

(Barrio El Constructor)

Realizado por:

JUAN PABLO AYALA YAÑEZ

PROYECTO ELABORADO EN LA ASIGNATURA CIV 502

Gestión académica II/S 2010

TARIJA – BOLIVIA

HOJA DE EVALUACIÓN

EVALUACIÓN CONTINUA:

Fecha de presentación:

Calificación numeral:

Calificación literal:

Nombre y firma docente CIV 502:

EVALUACIÓN FINAL:

Fecha de presentación y defensa:

Calificación numeral:

Calificación literal:

Nombre y firma tribunal 1:

Nombre y firma tribunal 2:

Nombre y firma tribunal 3:

CALIFICACIÓN FINAL:

Evaluación continua (40%):

Evaluación final (60):

Calificación final:

Nombre y firma docente CIV 502:

El docente y tribunal evaluador del Proyecto de Ingeniería Civil no se solidarizan con los términos, la forma, los modos y las expresiones empleados en la elaboración del presente trabajo, siendo los mismos únicamente responsabilidad del autor.



Dedicatoria:

Este trabajo va dedicado a Dios por darme el don de la vida, a mi madre por ser esa mujer luchadora, valerosa que me ayudo a ser un hombre de bien y al Monseñor Eduardo Vella por el gran aprecio y cariño que en vida me tuvo.



Dedicatoria:

Este trabajo va dedicado también a mi novia por todo ese amor que nos tenemos que me mantiene vivo y me ayuda a crecer, a toda mi familia por su apoyo incondicional y a una persona con un corazón inmenso que me ayudo a que todo esto sea posible.



RESUMEN DEL PROYECTO

El presente proyecto contempla el diseño estructural del Politécnico Tarija, 11 aulas teóricas y 11 aulas prácticas y área de emplazamiento 1800 m².

Según el rediseño curricular se permite realizar trabajos conjuntos según la complejidad del proyecto, debido a que se realizó un solo convenio con la fundación FAUTAPO, este proyecto se realizó de manera conjunta.

El proyecto tiene un texto que consta de cuatro capítulos los cuales se desglosan a continuación:

Capítulo I: Está referido la ubicación del proyecto, la descripción del problema acompañado de las razones que lo justifican, los objetivos y alcance del presente estudio.

Capítulo II: Presenta toda la fundamentación teórica con la que se cuenta para el diseño como ser: estudio de suelos, análisis de alternativas, normas de diseño, materiales y método de diseño.

Capítulo III: Describe la ingeniería del proyecto en el cual se realiza un ejemplo de cálculo de los distintos elementos estructurales más solicitados.

Se finaliza con un contexto en el cual se incluyen conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. En anexos se encuentran tablas y ábacos utilizados, especificaciones técnicas, cómputos métricos, precios unitarios, presupuesto general de la obra y cronograma de ejecución de obra.

El precio referencial obtenido es de bolivianos **5319107,79** con un plazo de ejecución estimado de 580 días.

CAPÍTULO I ANTECEDENTES

1.1. El problema

En los últimos 5 años en la ciudad de Tarija se presentó una gran demanda de mano de obra por lo cual hoy en día los albañiles, carpinteros, metalúrgicos y obreros en general son muy solicitados pero muchos de ellos carecen de buena formación y capacitación.

Como consecuencia de esta demanda existe poca experiencia por parte de los obreros en métodos constructivos y una escasez de mano de obra calificada y garantizada y por consiguiente se cometen muchos errores en la construcción de obras civiles.

- **Planteamiento.-** De acuerdo a consultas realizadas a la Prefectura del departamento y a la Honorable Alcaldía Municipal, en más del 80% de las obras realizadas en nuestro departamento se cometen errores constructivos por parte de los obreros debido a su falta de capacitación por la inexistencia de centros de capacitación.

Las principales causas por las cuales no existen centros de capacitación son:

- El empleo de obreros empíricos por parte de las empresas constructoras, sin conocimiento en métodos constructivos
- Carencia de profesores capacitados
- Falta de recursos económicos
- Inapropiadas políticas por parte de las instituciones públicas y privadas del Departamento.

De mantenerse la situación actual se incrementarán las deficiencias y los errores constructivos, así como la reducción en la calidad de las obras y de los años de vida útil de las construcciones ejecutadas en nuestro departamento, lo que traerá conflictos económicos sociales y legales entre las diferentes entidades que participaron en su ejecución.

Para resolver este gravísimo problema, planteamos las siguientes alternativas como solución:

- Diseño estructural de un politécnico (centro de capacitación teórico-práctico) para el departamento de Tarija

- Programa de becas como un incentivo para la capacitación en el interior y exterior del país
- Introducción de materias optativas (albañilería, carpintería, metalúrgica, plomería, electricidad, etc.) en los centros educativos.
- **Formulación.-** Capacitando a la mano de obra en las diferentes especialidades se cubrirá la demanda existente en el departamento, garantizando un buen desempeño laboral y mejorando la calidad de la misma. De las soluciones planteadas se ha elegido la alternativa de “Diseño y construcción de un politécnico (centro de capacitación teórico-práctico) para el Departamento de Tarija”
- **Sistematización.-** De la alternativa elegida se realizará zapatas de H° A°, columnas de H° A°, muros de ladrillo 6 huecos, vigas de H°A°, losa alivianada con complemento de plastoform, cercha metálica y cubierta de alucobond que son viables técnica, económica y socialmente como se estableció en el diseño arquitectónico.

1.2 Objetivos.- La propuesta de proyecto de ingeniería civil tiene los siguientes objetivos:

General.- Realizar el diseño estructural de una edificación aporticada con cubierta de alucobond.

Específicos.- Entre los objetivos específicos se establecen los siguientes:

- Analizar la topografía de la zona donde se ubicara la estructura realizada por la fundación.
- Analizar el tipo de suelo de la zona donde se ubicará la estructura realizada por la fundación.
- Aplicar todos los conocimientos adquiridos en la universidad para realizar el diseño estructural de la edificación.

1.3. JUSTIFICACIÓN.- Las razones por las cuales se elabora el perfil de proyecto de grado son las siguientes:

- **ACADEMICA.-** Profundizar e integrar los conocimientos adquiridos en el diseño de estructuras aporticadas, losas alivianadas y diseño de cubiertas.
Implementación de nuevos materiales de construcción analizando sus ventajas y

desventajas que presentan en nuestro medio.

- **TECNICA.-** Demostrar la confiabilidad de la nueva estructura y la innovación de los nuevos materiales a ser utilizados.
- **SOCIAL-INSTITUCIONAL.-**Contribuir a solucionar el problema de la inexistencia de centros de capacitación laboral mejorando a la mano de obra en el departamento de Tarija.

Contribuir para que la población en general tenga un trabajo digno y una fuente de ingresos.

1.4 MARCO DE REFERENCIA.- Para el desarrollo del proyecto se ha elaborado el siguiente marco referencial:

- **TEORICO.-** Para el logro del objetivo general " Diseño estructural de un politécnico (centro de capacitación teórico-práctico) para el departamento de Tarija"

Se realizará zapatas de H° A°, columnas de H° A°, muros de ladrillo 6 huecos, vigas de H°A°, losa alivianada con complemento de plastoform, cercha metálica y cubierta de alucobond de acuerdo a lo establecido en el diseño arquitectónico así como las indicaciones técnicas para su operación y mantenimiento.

En consecuencia, con lo señalado líneas arriba, se elaboró el siguiente marco teórico.

- El estudio de suelo será realizado por el estudiante.
- La edificación comprende una estructura aporticada de dos niveles con zapatas de H° A°, con cercha metálica y con cubierta de alucobond.
- El diseño estructural se realizará según la norma boliviana del hormigón CBH-87.
- El análisis estructural se realizará con el paquete computarizado Cypecad 2010.
- Se realizarán recomendaciones para la operación y mantenimiento de la estructura.

Conceptual.- En la propuesta del proyecto se deja claramente establecido lo siguiente:

- Alucobond .-Material conformado por dos capas de aluminio magnesio y un núcleo de resina termoplástico.

Espacial.- El proyecto de construcción del centro de capacitación laboral se emplazará en el Departamento de Tarija en la Provincia Cercado en la ciudad de Tarija en el barrio el Constructor en el distrito N° 8

Temporal.- En el diseño se considerará una vida útil del proyecto de 35 años.

1.5 ALCANCE.- Con información secundaria, en el perfil de proyecto se han analizado las siguientes alternativas:

a) Programa de becas como un incentivo para la capacitación en el interior y exterior del país que se descartó por no haber organizaciones que quieran emprender esta idea, por el presupuesto que requeriría y por el pequeño alcance de beneficiarios al que alcanzaría.

b) Introducción de materias optativas (albañilería, carpintería, metalúrgica, electricidad, etc.) en los centros educativos, se descartó por el conflicto que se ocasionaría con el magisterio, profesores y padres de familia ya que muchos de ellos no quisieran implementar este cambio en los centros educativos.

d) Construcción de un centro de capacitación laboral con Zapatas de H°A°, con losa alivianada de plastoform, con cercha metálica y cubierta de alucobond cuesta 480 \$/m2. Proyecto viable (Ya que los materiales escogidos son de mejores técnicas y económicamente viables a lo largo del tiempo y transferencia de una nueva tecnología)

En consecuencia con el análisis de alternativas se establece que la alternativa viable es el proyecto a diseño estructural de un centro de capacitación laboral con Zapatas de H°A°, columnas de H°A°, vigas de H°A°, muros de ladrillo 6 huecos, losa alivianada con plastoform, cercha metálica y cubierta de Alucobond.

1.6 Localización

El proyecto de diseño estructural del centro de capacitación laboral se ubicará en el Departamento de Tarija en la Provincia Cercado, en la ciudad de Tarija en el barrio el Constructor en el distrito N° 8, este lugar fue elegido porque, cuenta con un área de emplazamiento de 3500 m² y la una altitud de 2120 msnm, con un suelo de pendiente plana. Se encuentra en una zona de fácil acceso vehicular, cuenta con servicios básicos y con calles empedradas y de tierra.

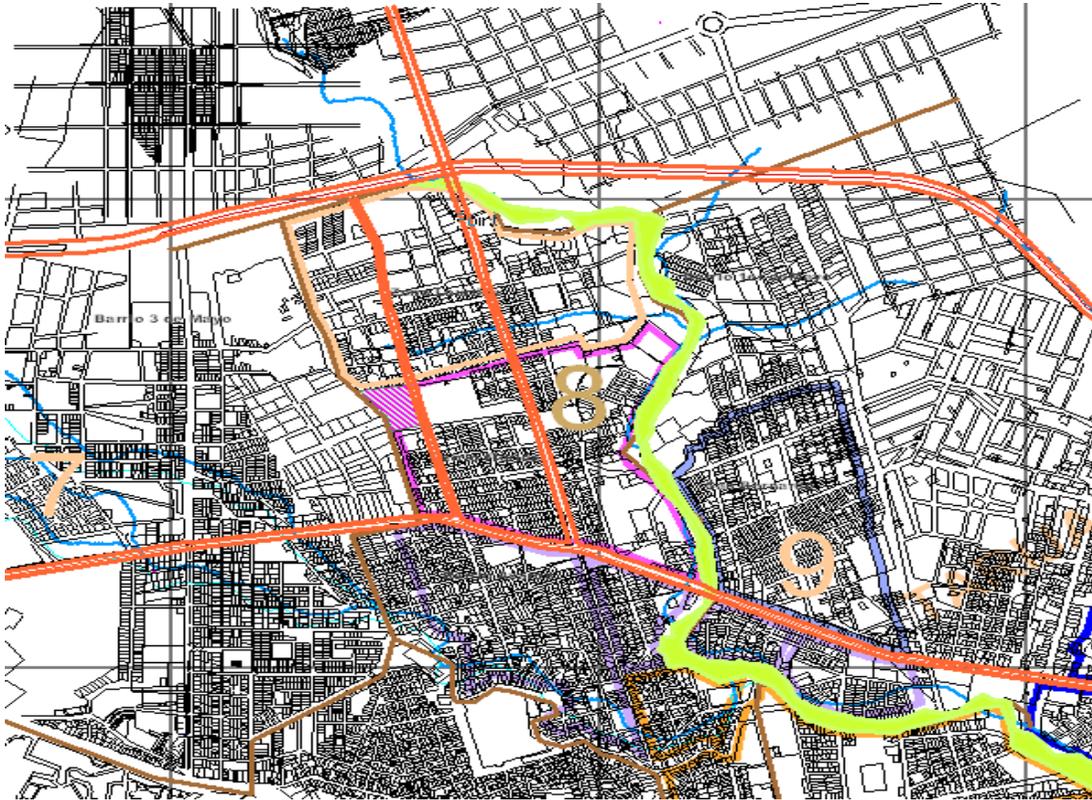


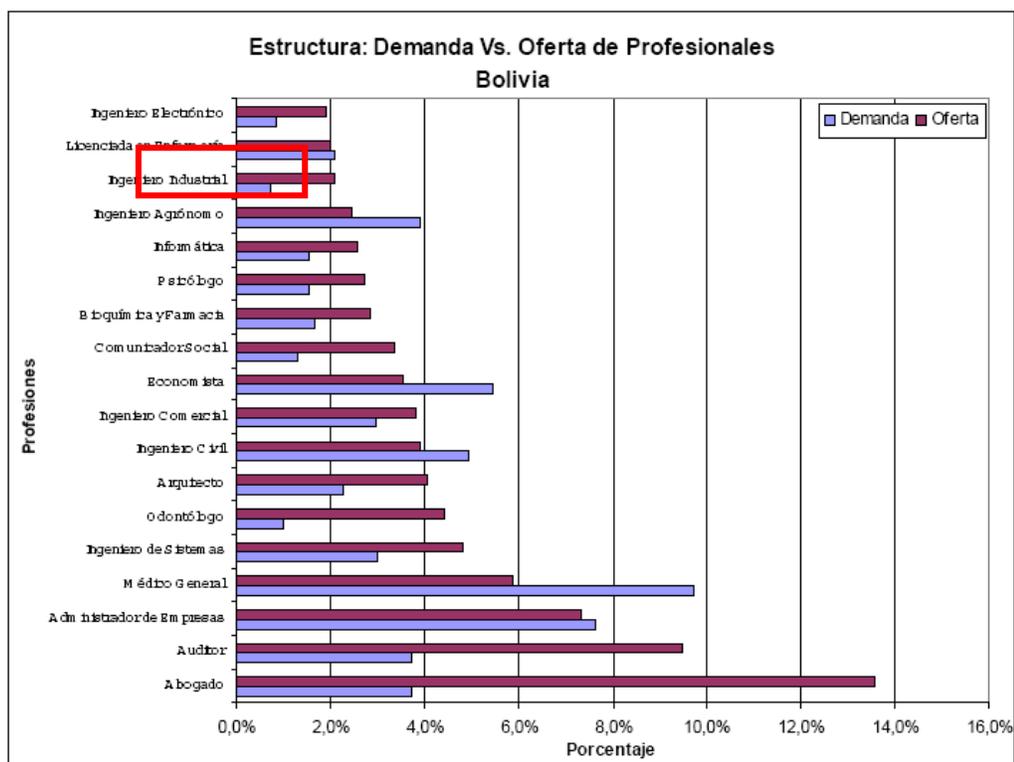
Fig. 1.6 Localización

1.6.1 Información socioeconómica relativa al proyecto

Oferta y demanda de profesionales técnicos en:

Las gráficas de las páginas siguientes se presenta la relación entre oferta y demanda tanto de profesionales como de técnicos/os en Bolivia.

Gráfica1: Oferta y demanda de profesionales en Bolivia al 2006



Fuente: Encuesta a Establecimientos Económicos
 Estudio del Mercado Laboral de Profesionales y Técnicos en Bolivia
 Universidad Privada Boliviana (UPB)

Los datos presentados en esta gráfica permiten inferir que la formación de profesionales ofertada actualmente en Bolivia, no tiene relación con lo que demanda el sector productivo y laboral.

A partir de estos datos se evidencia, también, que existen carreras que son demandadas por los sectores sociales y productivos que no son atendidas por los entes formadores, puesto que estos últimos no ofertan estas carreras. Al contrario, la realidad expresada en estos datos muestra la existencia de carreras profesionales que se ofertan a pesar de que ya rebasaron las demandas existentes. De igual manera, de las 18 carreras que se presentan 12 de ellas aparte de haber saturado la demanda, presentan porcentajes que rebasan la misma en un 9 % como un máximo y en un 2% como mínimo.

La representación de los datos en esta gráfica confirma la necesidad urgente de proporcionar ofertas educativas en el área técnica a nivel nacional, puesto que la demanda del sector social y productivo es muy significativa. No existiendo un nivel de sobre oferta en la carrera de turismo y hotelería.

1.6.2 Disposición de servicios básicos

Agua potable

Estructura Institucional

La administración de los sistemas de agua potable y alcantarillado, están parcialmente a cargo de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Tarija (COSSALT)

Calidad del Agua Potable

Respecto a la calidad del agua distribuida en la zona de emplazamiento del proyecto, el 90 % del agua producida diariamente, se encuentra dentro de los parámetros normales, según la Norma Boliviana NB-512. Aunque se nota deficiencia de 0,1 mg/Lt. de cloro en los puntos distales de control de calidad de algunas fuentes.

La zona de emplazamiento del proyecto cuenta con los siguientes datos:

- La red matriz a un tercio de la calle tiene una longitud de 115,10 m, tubo de PVC de 2" y profundidad de 1,2 m.

La presión mínima con la que cuenta es de 1 Bar = 10,8 m.c.a (metros columna de agua)

Alcantarillado Sanitario

Respecto a la calidad y estado de la red de alcantarillado sanitario se encuentra en buen estado debido a que este servicio fue recientemente instalado y puesto en uso por la población del lugar

- Red matriz a la mitad de la calle tiene una longitud de 118,70 m, tubo de 150 mm y profundidad de 1,4 m.

Energía eléctrica

Estructura Institucional

La dotación de energía eléctrica al lugar de emplazamiento así como la administración y control del suministro está a cargo de la Empresa de Servicios Eléctricos de Tarija (SETAR).

Cobertura del Servicio

En la zona de emplazamiento del proyecto se cuenta con fácil acceso al alumbrado ya que

todas las casas alrededor de éste cuentan con energía eléctrica y servicio de alumbrado público, con un suministro de 220V de potencia.



ANEXOS.-

A.1. Levantamiento topográfico.

A.2. Estudio de suelos.

A.3. Planos arquitectónicos.

A.4. Planteo estructural.

A.5. Memorias de cálculos y diseños.

A.6. Planos estructurales.

A.7. Especificaciones técnicas.

A.8. Precios unitarios.

A.9. Cómputos métricos.

